4 199148 404200 01

c't-Wettbewerb
Ihr Hit auf CD

c't magazin für computer technik

www.ct.de
€ 4,20
Österreich € 4,40
Schweiz CHF 6,90 • Benelux € 5,00
Italien € 5,00 • Spanien € 5,00
1
16. 12. 2013

Mehr Tempo für Notebook, TV, Mediaplayer & Co.

Gigabit-WLAN

So rüsten Sie Ihre Geräte auf • 11ac-Router im Test

Kinder-Software-Highlights
HDMI-Recorder für Gamer
Neue NAS-Geräte
Mini-ITX-Mainboards
OpenOffice vs. LibreOffice
Geräumige PC-Gehäuse

Online-Werbe-Trends
Ambilight im Eigenbau
Chip-Hacking per Mikroskop
Windows-Server schützt WLAN
WebSockets programmieren
Mobilgeräte im Unternehmen

Ihr Hit aus Loops & Samples

Musik remixen!

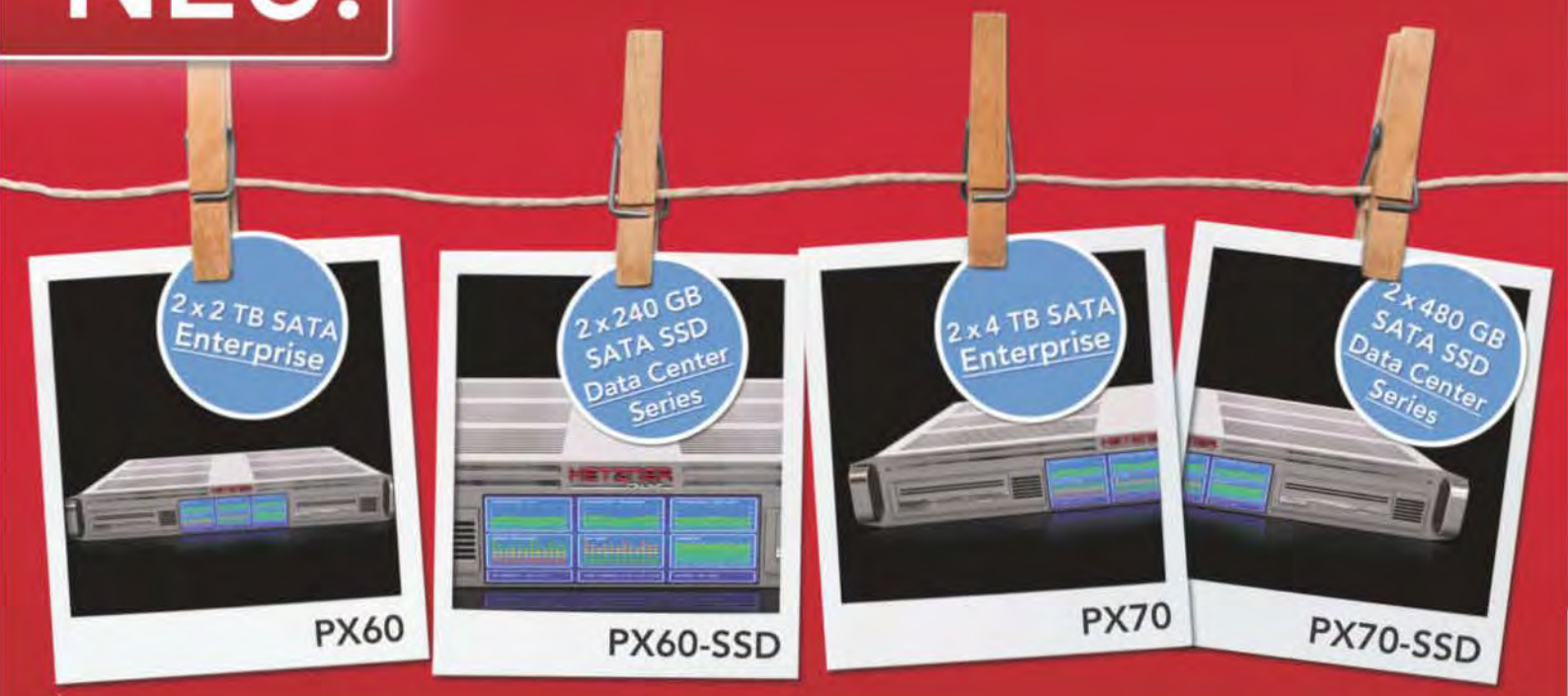
Einsteiger-Kurs • Tracks & Software • c't-Remix-Wettbewerb

HETZNER
ROOT SERVER

HETZNER ONLINE

FRISCH ENTWICKELT!

NEU!



ROOT SERVER PX60

- Intel® Xeon® E3-1270 v3
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 2 TB SATA 6 Gb/s HDD 7200 rpm (Software-RAID 1) Enterprise-Klasse
- 20 TB Traffic inklusive*

69 €
monatlich + Setup 99 €

ROOT SERVER PX60-SSD

- Intel® Xeon® E3-1270 v3
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 240 GB SATA 6 Gb/s SSD Data Center Series
- 20 TB Traffic inklusive*

79 €
monatlich + Setup 99 €

ROOT SERVER PX70

- Intel® Xeon® E3-1270 v3
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 4 TB SATA 6 Gb/s HDD 7200 rpm (Software-RAID 1) Enterprise-Klasse
- 20 TB Traffic inklusive*

79 €
monatlich + Setup 99 €

ROOT SERVER PX70-SSD

- Intel® Xeon® E3-1270 v3
- 32 GB ECC RAM
- 2 x 480 GB SATA 6 Gb/s SSD Data Center Series
- 30 TB Traffic inklusive*

99 €
monatlich + Setup 99 €

ALLGEMEINE FEATURES:

- Linux-Betriebssystem
- 1 GBit/s-Port Anbindung (200 MBit/s garantiert)
- IPv6-Subnetz (/64)
- Keine Mindestvertragslaufzeit

intel inside XEON

WWW.HETZNER.DE

Hetzner Online unterstützt mit der Verwendung von 100% regenerativem Strom aktiv den Umweltschutz. Entscheiden Sie sich gemeinsam mit uns für eine saubere Zukunft.

TÜV SÜD

* Der Trafficverbrauch ist kostenlos. Bei einer Überschreitung von 20 TB (PX60, PX60-SSD, PX70), bzw. 30 TB (PX70-SSD) pro Monat wird die Anbindung auf 10 MBit/s reduziert. Optional kann für 1,99 € je weiteres TB die Limitierung dauerhaft aufgehoben werden.

Intel, Intel Logo, Intel Core und Intel Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA oder anderen Ländern.
Alle Preise inkl. 19 % MwSt. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Rechte bei den jeweiligen Herstellern.

Zielgruppe Kleinkind

Noch ist meine elfmonatige Tochter zu klein für die Sirenengesänge der Werbung. Lange wird es aber nicht mehr dauern, bis sie quengelnd im Einkaufswagen sitzt und ein Smartphone fordert: Die Handy-Hersteller beginnen gerade damit, die Jüngsten als Zielgruppe zu erschließen.

Die Einzelhandelskette The Phone House bietet neuerdings Smartphones im Prinzessin-Lillifee- und Capt'n-Sharky-Design an. Diese Kinder-Handys bewirbt das Unternehmen mit dem Slogan "Spaß für Kinder - Sicherheit für Eltern." Die versprochene Sicherheit beschränkt sich aber darauf, dass Eltern das Handy per PIN vor unerwünschten Apps schützen können.

Als junger Vater frage ich mich dennoch: Tut das wirklich not? Braucht meine Tochter wirklich ein Mobiltelefon im pinken Prinzessin-Lillifee-Outfit, noch bevor sie laufen kann? Wie soll das weitergehen: im ersten Kita-Jahr ein rosa Tablet mit Justin-Bieber-Logo für den Chinesisch-Unterricht? Und warum nicht gleich eine lila Smart-Fußfessel, die Rolf Zuckowski spielt, sobald sich meine Kleine zu weit von Papa und Mama entfernt?

Es ist bei Weitem keine neue Strategie, mit dem Gebrüll der Kinder die Geldbeutel der Eltern zu öffnen. Nicht umsonst platzieren Supermärkte Süßigkeiten und Spielzeug auf Höhe von Kinderaugen. Mit elektronischem Schnickschnack gezielt die Allerkleinsten zu verführen ist aber ein neuer Tiefpunkt. Hier werden Kinder zu Kunden umgekrempelt und Eltern zu Konsumopfern degradiert. Wie lange mögen die Eltern wohl dem Drängeln der Kinder standhalten, bis Sharky, Kitty und Co. doch volldigital die Kinderzimmer erobern?

Geschickt versuchen Hersteller auszunutzen, dass der Schutzinstinkt ein essenzieller Bestandteil des Elterndaseins ist. Dennoch bin ich weiterhin davon überzeugt, dass elterliche Geborgenheit und Fürsorge meine Tochter besser schützen, als es Capt'n Sharky oder Prinzessin Lillifee je könnten.

Lieber sollten Samsung & Co. überzeugende neue Funktionen für mein nächstes Smartphone entwickeln, als mein Kleinkind für sich gewinnen zu wollen. Mit Nachhaltigkeit oder Verbesserung der Akkulaufzeit können die Hersteller bei mir eher punkten als mit der Erschließung neuer Kunden in der Krabbelgruppe.

Robert Höwelkröger

NEU! WLAN 2.0

Intelligent vernetzt im ganzen Haus!

Gemeinsame Nutzung zentraler Geräte, z. B. Drucker.

Eigene Musik, Fotos und Videos im 1&1 Online-Speicher ablegen und z. B. am Fernseher anschauen. Oder von unterwegs abrufen und mit anderen teilen.

Integrierte Telefonanlage für bis zu 6 schnurlose DECT-Telefone und ein analoges Telefon. Anrufbeantworter per 1&1 Mobile-Home-App auch mobil abrufen.

Per 1&1 Home-Phone-App wird Ihr Smartphone zu Hause zum Festnetztelefon und Sie telefonieren kostenlos.

Gleichzeitig mit mehreren Geräten wie PCs, Notebooks, Smartphones, Spielekonsolen etc. aufs Internet zugreifen.

0,– €*

~~199,– € UVP~~

Der neue 1&1 HomeServer ist WLAN-Modem, Telefonanlage und Heimnetzwerk in einem. Und jetzt noch …

… schneller: Highspeed-WLAN mit bis zu 450 MBit/s

… weiter: höchste Reichweite dank 3 Antennen

… intelligenter: Kommunikations-Zentrale im Heimnetzwerk

… sicherer: integrierte Firewall und WPA2-Verschlüsselung

und zukunftsweisend: vorbereitet für VDSL mit bis zu 100.000 kBit/s

Internet made in Germany

*1&1 Surf-Flat 6.000 für 24 Monate 19,99 €/Monat, danach 24,99 €/Monat. In den meisten Anschlussbereichen verfügbar. Inklusive Internet-Flat. Telefonie (Privatkunden): für 2,9 ct/Min. ins dt. Festnetz oder immer kostenlos für 5,– €/Monat mehr mit der 1&1 Telefon-Flat. Anrufe in alle dt. Mobilfunknetze 19,9 ct/Min. 1&1 HomeServer für 0,– € (Hardware-Versand 9,60 €). 24 Monate Mindestvertragslaufzeit.
1&1 Telecom GmbH, Elgendorfer Straße 57, 56410 Montabaur

1&1 DSL INTERNET UND TELEFON

19,99 €/Monat*

Sparpreis für volle 24 Monate, danach 24,99 €/Monat.

In Ruhe ausprobieren: 1 MONAT TESTEN

Expertenrat? Jederzeit: 1 ANRUF GENÜGT

Defekt? Morgen neu bei Ihnen: 1 TAG AUSTAUSCH VOR ORT

1&1

1und1.de

0 26 02 / 96 90

aktuell

3D-Drucker: Neuheiten von der EuroMold 16
3D-Druck: Erste Copyshops eröffnet 20
Elektroschrott: Landkreis ortet Diebe über GPS 21
Smartphones: YotaPhone, CyanogenMod, Defekte 22
Prozessorgeflüster: Halbleitermarkt im Aufschwung 23
Hardware: Neuer USB-Stecker, Modulares Gehäuse 24
Server & Storage: 16-GByte-UDIMMs, Business-NAS 26
Embedded: Robustes Mini-Board, Schalttransistoren 27
Überwachung: NSA sammelt weltweit Handy-Standorte 28
Apps: Android-Tastatur, Launcher, Dropbox-Client 30
Ausbildung: INGflex, IT-Security, Engineering 31
Sicherheit: Samsung-Smartphones, Bitcoin 32
Peripherie: Google Glass v2, Projektor, Monitore 34
Audio/Video: Googles Musik-Flatrate, Rundfunkbeitrag 36
Digicams: Panorama-Ball mit 36 Kameras 39
Netze: Fritzbox-Update, LTE-Hotspot, Access-Point 40
Anwendungen: Fernwartung, Bildbearbeitung 42
Windows XP: Verbreitung sinkt nur langsam 43
Forschung: Zukunftspreis, Klimamodell, Materialfluss 44
Internet: Google Compute Engine, Telekom-Drossel 46
Linux: OpenMandriva Lx 2013, Linux Mint 16 48
Apple: FileMaker 13, Kabel-Tuner, Lightning-Keyboard 50

Magazin

Vorsicht, Kunde: Schockrechnung fürs Handy 66
Raumfahrt: Autonome Roboter im Härtetest 72
Internet: Social Networks im Iran 74
Urheberrecht: Rechtslage bei Musik-Remixen 124
Bücher: Datenbank, IT-Dienste, soziale Netzwerke 184
Story: Unter allen Wipfeln *von Arno Endler* 192

Internet

Online-Werbung: Immer billiger und nerviger 144
Web-Tipps: Luftfahrtkarten, Gitarre lernen, Aussprache 182

Software

Audio/MIDI-Sequencer: Cubase 7.5 58
Mail-App: ProfiMail für Android 58
Raw-Entwickler: DxO Optics Pro 9 59
Texterkennung: Durchsuchbare PDFs mit Linux 59
Kindersoftware: Die Highlights des Jahres 126
OpenOffice behauptet sich gegenüber LibreOffice 140
Spiele: Contrast, Lego Marvel Super Heroes 186
Paper Sorcerer 187
Killzone: Shadow Fall, Need for Speed Rivals 188
Ryse – Son of Rome, Forza 5, Freeware-Tipps 189
Kinder: Smartphone-Zauberkasten, Wimmelbildspiel 190

Gigabit-WLAN

Das Netzwerkkabel kann in Rente gehen: Gigabit-WLAN war im Test siebenmal so schnell wie Fast Ethernet. Es gibt reichlich Auswahl an WLAN-Routern nach IEEE 802.11ac. Bridges bringen Smart-TVs und Spielkonsolen ins schnelle WLAN und das liebgewonnene Notebook lässt sich mit einer preisgünstigen Minicard aufrüsten.

Tipps zur Wahl der richtigen WLAN-Hardware 78
Gigabit-WLAN-Router im Test 80
Funkmodul im Notebook erneuern 90

HDMI-Recorder für Gamer 92
Mini-ITX-Mainboards 100
Neue NAS-Geräte 106
Geräumige PC-Gehäuse 134
OpenOffice vs. LibreOffice 140
Online-Werbe-Trends 144
Ambilight im Eigenbau 158
Windows-Server schützt WLAN 164
WebSockets programmieren 178

Chip-Hacking per Mikroskop

Um den Krypto-Chips für Smartcards und EC-Karten ihre Geheimnisse zu entreißen, schleifen Hacker sie schichtweise ab und analysieren die Schaltung. Moderne Chips sind dagegen gesichert – doch Forscher finden wieder neue Wege.

Kinder-Software-Highlights

Das Angebot an guter Software für Kinder war 2013 nicht gerade üppig. Umso mehr erfreuen die Highlights, darunter liebevoll erzählte Geschichten für die Jüngsten, schräge Abenteuer und fantasievolle Hüpfwelten. Ein Jahresrückblick von A wie Action bis Z wie Zubehör.

Mobilgeräte im Unternehmen

Fast jeder hat ein Smartphone in der Tasche – und keine Lust, sich für die Firmen-Mail ein zweites einzustecken. Moderne Lösungen vom verschlüsselten Container bis zu abgeschotteten virtuellen Maschinen sichern die friedliche Koexistenz von Privatem und Beruflichem auf demselben Gerät.

Admins Alptraum: Private Smartphones im Firmen-LAN 168
Wie Profis mobile Privatgeräte sicher managen 172

Musik remixen!

Sie brauchen weder Klavierstunden noch Gitarrenunterricht, um Musik zu machen. Remixen Sie einfach aus bestehenden Tracks Ihren Hit. Die kostenlose Probeversion einer Mixer-Software genügt für den Einstieg. Material für die Teilnahme am c't-Remix-Wettbewerb bekommen Sie von uns.

Ihr Einstieg ins Musik-Remixen 112
Crash-Kurs: Zum Hit in 7 Tagen 118
Urheberrecht: Was Remixer beachten sollten 124

Hardware

Phablet: HTC One max mit Fingerabdrucksensor 52
Dual-SIM-Smartphone: Alcatel One Touch Idol X 52
8-Zoll-Tablet: LG G Pad 8.3 53
LED-Beamer mit integriertem Medienplayer 53
Virtual-Reality-Gehäuse für Smartphones 54
Verschlüsselungsbox für VoIP, Web und Mail 54
Android-HD-Spieler: Tizzbird F20 55
Server-Mainboard: Asrock C2750D4I mit Atom C2750 56
iPad-Stifte mit einziehbarer Spitze 56
Netbook mit Silvermont-Celeron 60
Sparsame Billigprozessoren: Atom im Celeron-Gewand 61
SD-Speicherkarten mit UHS-II-Schnittstelle 62
Grafikkarte: Radeon R9 270 für Spieler 64
Chip-Hacking: Angriff durch die Hintertür 68
Gigabit-WLAN: Die richtige Hardware wählen 78
13 Router im Test 80
Funkmodul im Notebook erneuern 90
HDMI-Recorder für Konsole und Kamera 92
Mini-ITX-Boards für Haswell-CPUs 100
Neue NAS-Geräte für daheim und fürs Büro 106
PC-Gehäuse für mehrere Festplatten 134

Know-how

Displaytechnik: Quantenpunkte für satte Farben 154
BYOD: Mobilgeräte im Unternehmen 168
Berufliche und private Daten trennen 172
WebSockets mit JavaScript und Node.js 178

Praxis

Musik remixen: Ihr Einstieg ins Musikmachen 112
Crash-Kurs: Zum Hit in 7 Tagen 118
Hotline: Tipps und Tricks 148
FAQ: Windows-8.1-Apps 152
HTML nach PDF: Webseiten automatisch konvertieren 156
Ambilight mit RGB-LEDs und Arduino selbst bauen 158
WLAN-Authentifizierung mit Windows Server 164

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Seminare 203
Stellenmarkt 204
Inserentenverzeichnis 208
Impressum 209
Vorschau 210

Für Wissenshungrige

Ausgewählte Fachliteratur

Erik Bartmann

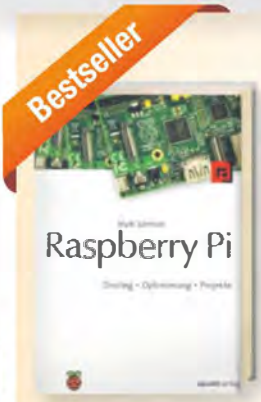
Die elektronische Welt mit Arduino entdecken

Der populärste Microcontroller und die Grundlagen der Elektronik, durchdekliniert von A-Z: „Leicht und locker geschrieben, farbige Abbildungen, Tipps, Hinweise auf Fallen. Didaktisch gut gestaltet.“ - (ekz.bibliotheksservice).

Buch + eBook

ISBN 978-3-95561-040-1
shop.heise.de/arduino

45,– €



Maik Schmidt

Raspberry Pi

Einstieg • Optimierung • Projekte

Das Buch bietet alles, was Sie brauchen, um den Raspberry Pi zum Leben zu erwecken und coole Sachen damit anzustellen. Sie werden den Pi mit Ihrem Heimnetzwerk verbinden, um im Web zu surfen oder Nachrichten zu twittern.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 978-3-86490-032-7
shop.heise.de/raspberrypi

19,95 €

Harold Timmis

Arduino™ in der Praxis & Original Arduino-Uno-Platine

Mit Arduino™ in der Praxis setzen Sie Ihre Ideen in die Realität um. Lernen Sie, solide technische Grundsätze auf all Ihre Arduino™-Projekte anzuwenden - egal, ob Sie nur zum Spaß Geräte bauen oder sie verkaufen oder den Code veröffentlichen wollen.

Auch als eBook erhältlich!

ISBN 978-3-645-65142-4
shop.heise.de/arduino

59,90 €

Erik Bartmann

Die elektronische Welt mit Raspberry Pi entdecken

Dieses Buch zeigt die zahlreichen Anschlussmöglichkeiten des Raspberry Pi, erklärt, wie man ihn mit Hilfe von C und Python zum Leben erweckt und wie er erweitert werden kann.
Ein eigenes Kapitel zu den Linux-Grundlagen helfen, sich in der neuen Betriebssystemumgebung zurechtzufinden.

ISBN 978-3-95561-109-5
shop.heise.de/raspberrypi

39,90 €

Lorenz Kuhlee und Victor Völzow

Computer Forensik Hacks

Eine kompakte Sammlung von 100 Tricks und Open-Source-Tools, die dabei helfen, gängige Probleme der Computer-Forensik zu lösen.
„Dieses Buch braucht jede IT-forensische Bibliothek. Selbst wer in IT-Forensik schult, kann hier noch etwas lernen.“ (ix)

Buch + eBook

ISBN 978-3-95561-039-5
shop.heise.de/hacks

45,– €

Die Original Make: jetzt auch im heise shop erhältlich.

Erfinderwissen kompakt: Das englischsprachige Magazin Make: gibt ausführliche Tipps und Tricks rund ums Selbermachen. Die Originalausgaben sind jetzt auch im heise shop erhältlich!

shop.heise.de/make

je 12,– €

Nora S. Stampfl

Die berechnete Welt

Leben unter dem Einfluss von Algorithmen

Das Buch wirft einen Blick unter die Oberfläche der schönen neuen Technikwelt und beleuchtet neben den vielgepriesenen Vorzügen auch die Schattenseite der digitalen Revolution.

ISBN 978-3-944099-03-3
shop.heise.de/telepolis

14,95 €

Alexander Dill

Dein Staat gehört Dir!

Ein Abschiedsbrief an das Wutbürgertum

Mit unterhaltsam vorgebrachten Beispielen zeigt das Buch im Wahljahr 2013, wie Bürgerinnen und Bürger völlig ohne neue Gesetze selbst ihr Land in die Hand nehmen können. Die positive Sicht auf Deutschland gibt’s gratis dazu.

ISBN 978-3-944099-01-9
shop.heise.de/telepolis

16,90 €

shop.heise.de

und Bastelfreaks!

Exklusive Sonderhefte

c't Netzwerke

Wann lohnt sich ein Server statt NAS? Welche Server-Software brauche ich wirklich? Warum Virtualisierung und welche? Antworten auf diese und noch mehr Fragen gibt Ihnen die neue c't-Sonderausgabe Netzwerke. **Inklusive c't Netzwerkzeugkasten als Download-Paket.**

Auch als eBook erhältlich!

shop.heise.de/ct-netzwerke-2013

9,90 €

c't Webdesign

Vom Einstieg mit einer Web-Visitenkarte über die Vereinswebsite oder ein Themenforum bis hin zur professionellen Firmensite mit Typo3: Das Sonderheft c't Webdesign unterstützt bei allen Facetten der Webgestaltung. **Inklusive 100-Euro-Gutschein für Cloud-Hosting, DVD mit drei Web-Editoren als Vollversion + Videotutorial + E-Book von O'Reilly: „Einführung in Node.js"**

Auch als eBook erhältlich!

shop.heise.de/webdesign

9,90 €

Nützliche Gadgets und Tools

sugru – selbsthärtender Silikongummi

Der unglaubliche und neue selbsthärtende Silikongummi zum Reparieren und Verbessern unserer Alltagsgegenstände, um die Dinge unseren Bedürfnissen anzupassen. Hält auf fast jedem Material.

shop.heise.de/sugru

14,95 €

Arduino Leonardo

Leonardo ist Arduinos erstes Entwicklungs-Board für die Nutzung eines Mikro-Controllers mit integriertem USB. Die direkte Zuständigkeit des Mikrocontrollers ATmega 32u4 für den USB ermöglicht den Zugang zu Code-Bibliotheken, die dem Board erlauben, Computertastatur, Maus und andere Geräte, die das USB-HID-Protokoll verwenden, nachzuahmen.

shop.heise.de/arduino-board

29,90 €

Top Produkt

Die schrägsten c't-Cartoons für 2014

Der neue c't-Kalender für das Jahr 2014 mit den 26 witzigsten Schlagseiten der vergangenen 2 Jahre! Ein Muss für jeden c't-Leser, Nerd und Computer-Experten.

shop.heise.de/2014

19,80 €

Spannende Lernpakete

Lernpaket Spielecomputer selbst programmieren

Bauen Sie Ihren eigenen Spielecomputer – und treten Sie eine Zeitreise zurück zu den Wurzeln der Computertechnik an!

shop.heise.de/lernpakete

Statt ~~79,95 €~~ jetzt 69,95 €

Lernpaket Verbrennungsmotor

Mit dem in diesem Lernpaket enthaltenen transparenten Modell sowie dem Begleitbuch kann man die Funktion des Ottomotors und weitere Alternativen modellhaft und praktisch erfahren.

shop.heise.de/lernpakete

79,95 €

GLEICH BESTELLEN!

Alle aktuellen Zeitschriften des Heise Verlages, ausgewählte Fachbücher, eBooks und digitale Magazine ab 15 € oder für Heise-Abonnenten versandkostenfrei

Sie erreichen unseren Shop Service zu folgenden Geschäftszeiten: Mo.–Fr. 8:00–17:00 Uhr.
Telefon: +49 [0] 2152 915 229 · E-Mail: service@shop.heise.de

heise shop
shop.heise.de

LESERFORUM

Tablets sind kein PC-Ersatz

Allein auf der iNsel, Johannes Maurer berichtet von den Erfahrungen einer Freundin mit dem iPad mini, c't 26/13, S. 3

Tablets (egal ob iOS oder Android) sind für viele Anwendungen sehr praktische Geräte, aber sie sind einfach kein Ersatz für einen Desktop oder Laptop mit „richtigem" Betriebssystem (Mac OS/Linux/Windows).

Dabei ist es nach meinen Erfahrungen aber weniger die Frage der passenden Apps – hier wird ja mittlerweile ein Großteil von Standard- und Spezialanwendungen in brauchbarer Form abgedeckt – und auch kein Speicherplatzproblem. Vielmehr ist es die Sperrigkeit, wenn es um die ganz grundlegenden Operationen wie Copy & Paste von Inhalten, Dateioperationen oder Systemverwaltung geht; das ist einfach ein Krampf. Und da hilft kein noch so tolles Display oder ausdauernder Akku. Das sind konzeptionelle Mängel an Android und iOS, die richtiges Arbeiten an den Dingern verhindern.

Harald Schrank

Manchmal ein tolles Ding

Ich schätze mein iPad Air sehr – so es nicht wegen Speichermangel gerade wieder abstürzt. Es ist ein tolles Ding, wenn man weiß, was es kann und was nicht. Wo kann man es also verwenden? Google Earth zum Beispiel: Wenn man im Niemandsland steht und wissen will, ob man vom Hügel in der Nähe eine gute (fotografische) Übersicht hat. Oder Texte lesen; das Retinadisplay ist super. Mail mit IMAP ist einfach schneller da als auf dem PC. Wirklich arbeiten kann man trotz Pages und Bluetooth-Tastatur nicht. Muss ich wirklich arbeiten, führt an einem Windows-Netbook/Laptop/PC kein Weg vorbei.

Mit dem iPad laufe ich durch eine fremde Stadt, weiß das aktuelle Wetter und welche U-Bahn ich nehmen muss. Es kann mir auch sagen, wo ich günstig tanke. Es ist leicht, flach, hält zehn Stunden durch. Ich habe die ganze Reiseinfo drauf, die ich mir vorher elektronisch besorgt habe. Mein Netbook schafft manches nicht. Wenn ich auf Reisen aber eins von beiden zu Hause lassen muss, dann ist es das iPad.

Josef Kotzinger

Öfter löschen

Bezüglich des Problems, mehrere PDFs zusammen in eine E-Mail zu kriegen: Man kann ganze Dokumente kopieren und in andere Mails einfügen. Hier hätte man eine E-Mail erstellen, aus E-Mail 1 das PDF 1 und aus E-Mail 2 das PDF 2 kopieren und einfügen können.

Bezüglich des Themas „volles iPad": Man hat wie bei jedem Gerät das Problem, ist der Speicher voll, geht nix. Aber natürlich muss der Speicher nicht voll sein. Nichts hätte Lisa gehindert, die Daten, die zum Beispiel bereits in DropBox gesichert sind, zu löschen. Ein weiterer Trick sind Shared Fotostreams. Hier kann sie die Bilder nämlich ebenfalls vom lokalen Gerät löschen und sie bleiben trotzdem weiter verfügbar.

Thomas Ganshorn

Freies Geldsystem

Zu den Leserbriefen „Verheizter Unsinn" und „Stoppt den Wahnsinn!" in c't 26/13, S. 10

Cryptowährungen wie Bitcoin haben durchaus das Potenzial, die indirekt mindestens ebenso klimaschädliche Machtposition der Weltbanken und Großkonzerne zu brechen und ein wirklich freies, demokratisches Geldsystem zu etablieren. Das ist sicherlich kein „Problem, das keiner hat".

Hendrik Wiese

Doch Einsteiger-geeignet

Arbeitstier mit Defiziten, Linux-Distribution OpenSuse 13.1, c't 26/13, S. 74

In ihrem Artikel „Arbeitstier mit Defiziten" schreiben Sie, dass openSUSE nicht für Einsteiger und Wechselwillige geeignet sei. Ich finde, dass das exakte Gegenteil eher zutrifft. Wählt man bei der Installation aus, dass man gerne das Non-OSS Repository auch hinzufügen möchte, landen direkt vor dem ersten Systemstart schon Flash-Player und andere proprietäre Software auf dem System.

Auch schreiben Sie, dass es normal sei, dass NetworkManager nach einer Desktop-Installation nicht läuft. Außer bei einer Installation, die keinen NetworkManager-Client mitbringt (z. B. „Minimale Serverinstallation" und „Minimales X-Window System"), ist der NetworkManager standardmäßig aktiviert, so wie es auch bei mir auf mehreren Maschinen (drei Laptops, zwei PCs, zwei VMs, allesamt KDE) der Fall war.

Das einzige wirkliche Problem, das Sie in ihrem Artikel erwähnt haben, sind die fehlenden Übersetzungen. Bei denen frage ich mich wirklich, wie sie zustande gekommen sind, die meisten KDE- und openSUSE-Entwickler sind ja aus Deutschland. Ebenfalls komisch finde ich die Entscheidung, [den Bluetooth-Stack, die Red.] Bluez 5 zu verwenden. Die einfachen Dinge funktionieren zwar, aber nur sehr instabil. Das größte Problem für mich war jedoch ein scheinbar korruptes Kernel-Image für eine paravirtualisierte Installation unter XenServer, was sich nur durch einen selbstgebackenen Kernel beheben ließ.

Viele Vorteile von openSUSE 13.1 haben Sie vergessen zu erwähnen, wie zum Beispiel die in vielen Fällen fast verdoppelte Performance von Radeon-Grafikkarten. Anmerken möchte ich auch, dass die fehlerhafte MTP-Unterstützung auf der Smartphone-Seite zu suchen ist. kio_mtp hat eine weitgehend fehlerfreie MTP-Unterstützung, im Unterschied zu sehr vielen Android-Smartphones wie auch Ihrem Nexus 4.

Fabian Vogt

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
Kommentare und Fragen zu Artikeln bitte an xx@ct.de (wobei „xx" für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anmerkungen bitte an redaktion@ct.de.

ONLINE-KOMMENTARE:
Diskussionsforen zu allen in dieser Ausgabe erschienenen Artikeln finden Sie online unter www.ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook und Google+ als ctmagazin.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

Copyright © 2013 VMware, Inc.

Das Rechenzentrum der Vergangenheit ist dem Data Center der Zukunft nicht gewachsen.

Das Software-Defined Data Center von VMware.

Wir rüsten keine 20 Jahre alten Betriebssysteme mit Virtualisierung um. Entscheiden Sie sich für die bewährteste Unternehmens-Virtualisierungstechnologie der Welt und erreichen Sie eine neue Stufe an Effizienz, Steuerung und Flexibilität für das neue Cloud-Zeitalter. VMware bietet jetzt das Sofware-Defined Data Center an.

vmware®

Besuchen Sie vmware.com/de/sddc

DRM gängelt ehrliche Käufer

Bücher ohne Papier, E-Book-Reader ab 40 Euro, c't 26/13, S. 102

Ich habe mit Interesse den Artikel über die E-Book-Reader gelesen, der leider ein paar Vorurteile bestätigt hat. Weniger gegenüber den Geräten, die ja sehr ausgereift sind, sondern gegenüber der Vertriebsstruktur.

Ich habe die ersten E-Books 2007 gekauft (Mobipocket), um damit Wörterbücher auf meinem Blackberry benutzen zu können. Da ich inzwischen kein Blackberry mehr nutze, kann ich die Bücher eigentlich wegschmeißen. Dank DRM sind sie nur mit der auf der Mobipocket-Seite verfügbaren Software zu benutzen, also nicht für Android und auch nicht für iOS. Die Entwicklung stagniert oder ist ganz eingestellt. Scheint eine Sackgasse zu sein. Leider funktionieren sie auch nicht mit der Kindle-Software, auch wenn Amazon vor Jahren Mobipocket gekauft hat.

Ich frage mich: Kann ich heute gekaufte Bücher mit DRM auch noch in fünf Jahren benutzen? Bei allem Verständnis für DRM, gängelt das Right Management den ehrlichen Käufer. Die Musikindustrie hat damit ihre Erfahrungen gemacht und vertreibt Musik jetzt ohne.

Matthias Mühler

Einfach nur lesen

Unglaublich, aber wahr: Es gibt doch tatsächlich Leute wie mich, die mit einem E-Book-Reader nur E-Books lesen wollen, so wie früher ein Buch aus Papier. Ich will da keine Notizen reinschreiben und vor allem brauche ich keinen Internetzugang. Ich brauche auch keine Suchfunktion. Aber dafür möchte ich meine Bücher in jedem Format einfach vom PC auf den Reader übertragen und anschließend lesen können. Ich möchte meine Bücher nicht vorher umständlich in ein anderes Format umwandeln und vor allem möchte ich nicht an einen Shop gebunden sein.

Einfache E-Book-Reader wie der BeBook sind auch heute noch begehrt.

Und jetzt beginnt mein Dilemma. Ich hatte einen guten alten BeBook. Leider ist der letztens auf die Fliesen gefallen, also habe ich einen neuen Reader gesucht. Ich musste voller Entsetzen feststellen, dass die Reader heute fast alle Touchscreen haben. Bin ich eigentlich die einzige, die wahnsinnig wird, wenn mitten im Buch ein fetter Fingerabdruck auf dem Display stört? Die, die sich per Tastatur blättern lassen, scheinen alle nur für Rechtshänder zu sein. Und was dann übrig bleibt, hat mit Sicherheit Shop-Bindung.

Ich habe mir dann tatsächlich ein gebrauchtes BeBook ersteigert. Ich kann nur hoffen, dass es bis zum nächsten Mal, wenn mein BeBook kaputt gehen sollte, endlich wieder ganz einfache E-Book-Reader gibt, die einfach nur das machen, was sie sollen: Nämlich Bücher ordentlich darstellen. Für Internet, Bilder, Hochglanzmagazine et cetera habe ich mein iPad beziehungsweise iPhone, dafür brauche ich den Reader nicht. Und Hintergrundbeleuchtung empfinde ich als eher störend und anstrengend für die Augen.

Yvonne Büttgenbach

Onleihe direkt auf dem Reader?

Aus meiner Sicht fehlt ein wichtiger Hinweis zum Thema der Kompatibilität mit Verleihdiensten: Lassen sich die Verleihdienste komplett über den Reader nutzen oder ist der Einsatz eines PCs mit manuellem Kopieren der Dateien oder die Nutzung einer Cloud notwendig? Für eine komfortable Nutzung der Onleihe sollte aus meiner Sicht die Abwicklung allein über den Reader möglich sein.

Joachim Kock

Das Ausleihen und Herunterladen bei Onleihe über den Webbrowser des Readers klappt auf dem Tolino Shine und dem Sony Reader, nicht aber bei den Kobo-Geräten. Diese unterstützen zwar Adobe-DRM, können die dafür benötigten Download-Token aber nicht öffnen. Deshalb muss man beim Kobo E-Books mit Adobe-DRM erst mit Software wie Adobe Digital Editions auf den PC laden und auf den Reader übertragen.

Datensammler und Sender

Bittere Schokolade, Axel Kossel kommentiert Googles Nexus 5 mit Android 4.4, c't 25/13, S. 3

Irgendwie verstehe ich Ihre Aufregung nicht. Obwohl seit dem Erscheinen des ersten iPhone ziemlich klar ist, wo die Entwicklung hinläuft, ignoriert die Computerpresse die negativen Beieffekte der schönen neue Welt hartnäckig. Geräte werden in Tests nur nach ihrer Leistungsfähigkeit bewertet, ohne den Gängelfaktor des Mikrokosmos mit zu bewerten, dem man sich durch die Entscheidung für eine bestimmte Plattform quasi ausliefert. Und jetzt, wo immer mehr zur bitteren Realität wird, was mit wachen Augen schon lange zu sehen war, kommt der große Katzenjammer.

Ein Smartphone ist nun mal eine Kombination aus Datensammelstation und Sendestation. Es sammelt ganztägig alles ein, was der Nutzer eingibt und was Sensoren erfassen, wenn es sich in der Tasche befindet. Und wenn der Netzanbieter oder der Geräteanbieter es wollen, funkt das Ding die Sammlung zu ihnen, ohne dass der Benutzer darauf einen Einfluss hat.

Meiner Meinung nach ist es höchste Zeit, mal innezuhalten und sich zu überlegen, was man unterwegs wirklich braucht. Welchen Preis man nur dafür zahlt, dass man meint, aufs Daddeln, Surfen und Posten auch unterwegs nicht verzichten zu können. Oder um das Sinatra-Zitat in Ihrem Abschlusssatz etwas unbeholfen zu invertieren: If you are able to do it without the one, you don't need to have the other.

Frank Nerstheimer

Ergänzungen & Berichtigungen

Bücher ohne Papier

E-Book-Reader ab 40 Euro, c't 26/13, S. 102

Im Lieferumfang des Sony Reader PRS-T3 ist nicht wie beschrieben das Cover mit LED-Beleuchtung enthalten, sondern ein 56 Gramm schweres Cover ohne Beleuchtung. Das Cover mit LED kostet im Sony-Shop 49 Euro extra.

Zurück in die Vergangenheit

Emulationspaket Amiga Forever 2013 Value Edition, c't 26/13, S. 140

Einige Leser empfanden die Bezeichnung des Amiga 500 als „16-Bit-Klassiker" unzulässig, weil die CPU intern mit 32 Bit arbeitete und lediglich einen externen 16-Bit-Datenbus besaß. Die späteren (im Artikel nicht berücksichtigten) Modelle wie der Amiga 1200 mit 68020 waren waschechte 32-Bit-Computer.

c't-Notfall-Windows 2013

Live-System auf Basis von Windows PE, c't 26/13, S. 175

Im Begleitartikel hat sich leider ein Fehler eingeschlichen. Das Konvertieren der Install.wim mit dem Befehl „dism" funktioniert entgegen der Anleitung nicht mit der Download-Version von Windows 8. Wer lediglich diese hat, muss stattdessen auf die kostenlose Testversion von Windows 8 Enterprise zurückgreifen.

Eigendynamik

Eigener DynDNS-Dienst für den Hausgebrauch und Freunde, c't 24/13, S. 196

Das PHP-Skript zum Aktualisieren der IP-Adressen benötigt nicht nur Schreibzugriff auf die Sqlite-Datenbank /var/lib/powerdns/pdns.sqlite3, sondern auch auf das Verzeichnis /var/lib/powerdns – dort wird eine temporäre Kopie der Datenbank angelegt. Das erreichen Sie mit dem Befehl

```
chmod 775 /var/lib/powerdns
```

Druckerlandschaft

Unabhängig, frei und alles im Blick: TA Cockpit® Asset- und Systemmanagement von TA Triumph-Adler, die einzigartige Lösung für Ausgabesysteme. TA Cockpit® bündelt alle Daten Ihrer Drucker- und Kopierer-Infrastruktur – sicher, plattformunabhängig, übersichtlich und immer aktuell. Als mobile Version überall verwendbar. Auch über den Wolken.

Wir erfinden das Büro neu – seit 1898.

TA Triumph-Adler
The Document Business
CONSULTING REALISATION EFFICIENCY

www.triumph-adler.de

www.ta-cockpit.de

ICH HÖRE IMMER NUR CLOUD CLOUD CLOUD

„Der Hype nervt! Entscheidend ist, dass die Lösung funktioniert – egal ob mit Cloud oder ohne."

H. Reuter, Systems Engineer, Host Europe GmbH

Managed Hosting richtet sich nach Ihren Bedürfnissen und bietet Ihnen einen Mix aus Cloud und klassischer IT in Verbindung mit proaktivem Service.

Wir finden die richtige Lösung:

- Bedarfsanalyse und Systemplanung garantieren ein optimales Konzept
- Ihr persönlicher Berater verantwortet die Flexibilität Ihrer Lösung im Alltag
- Individuelle Servicetarife garantieren, dass Sie nur das zahlen, was Sie brauchen

Ist Cloud das Richtige für Sie?

Finden Sie es heraus:
www.hosteurope.de/cloud-check

Oder sprechen Sie direkt mit uns:
02203 / 1045 2222

HOST EUROPE

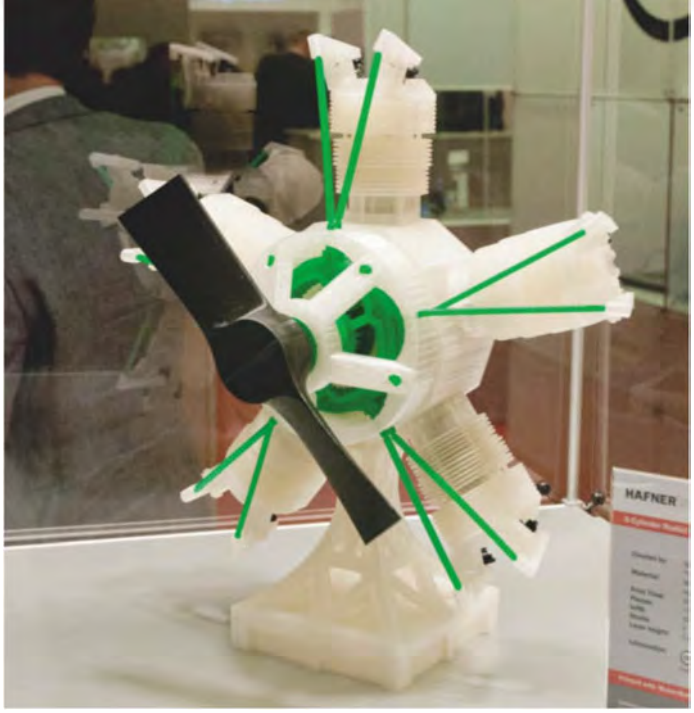
Wenn du einmal die Pakete gescheit sortiert hättest, hätte ich nicht so lange nach dem verdammten Gaming-Notebook suchen müssen.
Wenn du endlich die Sitzheizung reparieren würdest, hätten wir das Problem gar nicht.
RITSCH-RENN.COM

Peter König

Motoren des Fortschritts

Neues vom 3D-Druck

Auf der EuroMold stoßen selbst Besucher, die die Entwicklung beim 3D-Druck intensiv verfolgen, auf Maschinen und Techniken, von denen sie noch nie etwas gehört haben. Newcomer überraschen mit Updates und die Prominenz zeigt, was sie kann.



Der 3D-Druck ist nicht nur ein Medientrend, auch technisch überstürzen sich die Entwicklungen zurzeit: Die jüngste c't-Artikelstrecke dazu ist gerade erst drei Ausgaben her [1], aber die Technik ist in manchen Punkten schon wieder ein paar Schritte weiter. Wer an der Entwicklung dranbleiben will, für den lohnt sich jedes Jahr ein Besuch in Frankfurt bei der EuroMold. Die Fachmesse hat sich mittlerweile zur zentralen Veranstaltung für 3D-Druck-Enthusiasten gemausert. Von den drei bespielten Messehallen widmet sich eine seit Jahren praktisch ausschließlich dem 3D-Druck – oder genauer: Maschinen und Methoden zu additiven Produktionsverfahren für Prototypen und Serienfertigung. Ein paar Videos von unserem Besuch finden Sie unter dem c't-Link; sie zeigen einige der beschriebenen Maschinen in Aktion.

Viele der ausgestellten Anlagen fallen in die Klasse industrieller Investitionsgüter, deren Anschaffung und Inbetriebnahme locker eine halbe Million Euro kosten kann. Auf der Profi-Messe sind aber zunehmend auch 3D-Drucker zu sehen, die mit lediglich dreistelligen Preisen durchaus ins Budget von angefixten Bastlern, Interessengemeinschaften, FabLabs oder Schulen passen.

Für den Hausgebrauch

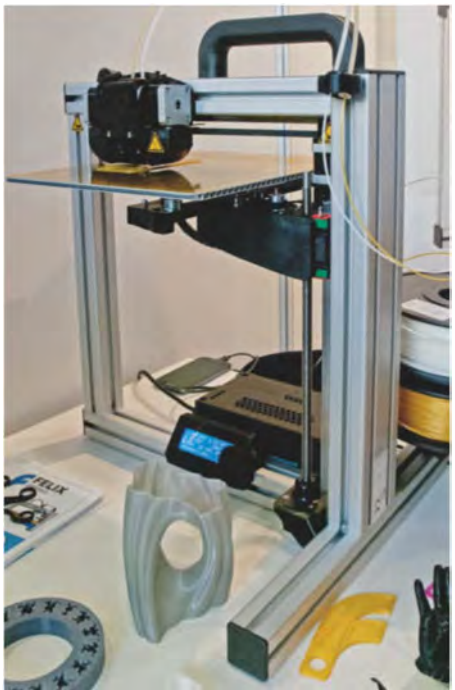
Bei Einsteigermodellen zeichnet sich zurzeit eine psychologische Marke bei etwa 800 Euro ab – zu diesem Preis bekommt man Geräte bei Elektronik- und Versandhändlern wie Pearl, Reichelt und Conrad [2]. 800 Euro sind auch der Einführungspreis für den Neo der German RepRap GmbH, der auf der EuroMold erstmals zu sehen war und Ende Februar 2014 ausgeliefert werden soll. Anders als die RepRap-Drucker alter Schule bekommt man den kompakten Druckwürfel Neo (Kantenlänge des Gehäuses: 33 Zentimeter) ausschließlich als betriebsfertiges Gerät, nicht als Bausatz. Objekte baut der Neo aus dem Kunststoff PLA in minimal 0,1 Millimeter dünnen Schichten und bis zu einer Größe von 15 Zentimetern in allen Richtungen. Gesteuert wird er komplett über einen per USB angeschlossenen Rechner; ein Display am Gerät fehlt ebenso wie ein beheizter Drucktisch, der die Maschine ABS-tauglich machen könnte. Irgendwo müssen Hersteller halt Abstriche machen, um auf einen niedrigen Preis zu kommen.

Der Felix 3.0 der Firma FelixRobotics hat vieles, was man beim Neo vermissen könnte: einen beheizten Drucktisch, ein Display am Gerät, optional einen zweiten Extruder und die Wahl zwischen Bausatz und Fertiggerät. Im Mai hatten die Niederländer die seinerzeit frisch herausgebrachte Version 2.0 der Maschine auf der Fab.Con 3D in Erfurt vorgestellt [3]. Das Nachfolgemodell, erst am Vorabend der Messe zusammengebaut, wird von Spritzgussteilen zusammengehalten – zuvor stammten die Kunststoffkomponenten der Maschine selbst aus einem 3D-Drucker. Der Drucktisch besteht jetzt aus einer formstabilen Verbundplatte. Das soll einerseits die Präzision erhöhen und andererseits die beim Druck bewegten Massen minimieren, damit Werkstücke schneller aufgebaut werden. Von weitem betrachtet erinnert der Felix mit seinem offenen Rahmen aus Aluminiumprofilen und dem charakteristischen Tragegriff immer noch stark an die Version 1.0, die wir Anfang 2012 für unseren 3D-Druckertest selbst zusammengebaut haben [4]. Der Felix 3.0 kostet je nach Ausführung zwischen 1300 und 1960 Euro.

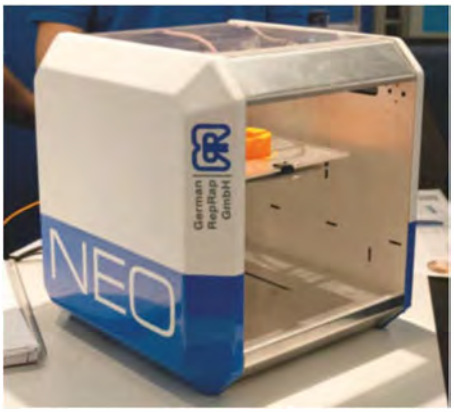
Neu entdeckt

Auch der Ultimaker 2 war in einigen Exemplaren in Aktion zu sehen; der Hersteller selbst aber nicht auf der Messe vertreten. Eine der Maschinen werkelte auf dem Stand des Druckmaterialherstellers und -händlers colorFabb vor sich hin. Spezialität dieses Anbieters ist ein holzhaltiger Kunststoff namens woodFill, der Gedrucktem einen Hauch von Holzbildhauerei verleiht. Die fine-Variante des Materials passt durch gängige 0,4-Millimeter-Druckdüsen. Für die normale Variante muss man die Düse auf 0,8 Millimeter aufbohren, dafür geht der Charakter der Drucke dank deutlich sichtbarer Späne noch mehr in Richtung Holz.

Die Firma colorFabb stellt aber auch Kunststoff her. Eine Rolle davon hatte bei



Beim Felix 3.0 besteht der Drucktisch aus einer verwindungssteifen Platte, deren Struktur an Wellpappe erinnert.



Mit dem Neo will German RepRap in Kürze einen betriebsfertigen PLA-3D-Drucker für unter 1000 Euro anbieten.

unserem Besuch gerade ein Maschinchen namens BeeTheFirst in Arbeit. Auf Nachfrage war nur zu erfahren, dass das minimalistisch gestylte Gerät aus Portugal stammte. Die Webseite des Herstellers BeeVeryCreative ist leider auf Portugiesisch verfasst; immerhin ist zu lesen, dass die Modellgröße auf 9 cm × 13,5 cm × 12,5 cm begrenzt ist und die minimale Schichtdicke 0,1 Millimeter beträgt. Der Drucker wird mit einer eigenen Software für Windows, Mac OS X und Linux geliefert und kostet 2220 Euro.

Ebenfalls zu den Neuentdeckungen zählt das Prager Start-up Be3D. Sein kompakter Drucker DeeOrange steckt in einem schicken geschlossenen Gehäuse, wird über einen Touchscreen bedient und baut Modelle auf einem beheizten Drucktisch aus Glas auf. Auf dem Preisschild stehen 1690 Euro. Die maximale Modellgröße fällt mit 13 cm × 10 cm × 10 cm eher knapp aus. Der DeeRed stemmt hingegen mit 40 cm × 40 cm × 80 cm deutlich größere Objekte – der zweite Drucker der Tschechen steckt allerdings in einem mannshohen Schrank, wiegt 175 Kilo und soll knapp 17 000 Euro kosten.

Auch die niederländische Firma LeapFrog spielt mit ihren zwei Geräten in unterschiedlichen Preisklassen: Der Creatr ist ein gehobenes Einsteigermodell und kostet mit einem Druckkopf 1510 Euro, mit zweien 1815 Euro. Die maximale Modellgröße liegt bei ausgewachsenen 23 cm × 27 cm × 20 cm, ähnlich wie beim Felix. Das Modell Xeed kostet hingegen knapp 8500 Euro, produziert Dinge bis 35 cm × 27 cm × 22 cm und soll sich ohne viel Bastelei betreiben lassen. Der Drucker hängt sich ins WLAN und hat zur Steuerung ein eingebautes 10-Zoll-Tablet an Bord. Die minimale Schichtdicke gibt der Hersteller mit 0,035 Millimetern an.

Bestückte Marktlücke

Xeed und DeeRed zielen auf ein bislang wenig erschlossenes Marktsegment. Denn nach wie vor ist die 3D-Druckerwelt weitgehend geteilt: Auf der einen Seite stehen die großen Hersteller von Industriemaschinen wie 3D Systems, Stratasys und EOS nebst einiger Nischenanbieter. Ihre Maschinen kosten bis heute in der Regel fünf- bis sechstellige Summen und sind nur in Einzelfällen schreibtischtauglich. Auf der anderen Seite tummeln sich Projekte und Firmen, die günstige 3D-Drucker und Bausätze für ambitionierte Amateure entwickeln. Lange gab es im Bereich zwischen 3000 und 10 000 Euro so gut wie nichts.

Wer aber für sein Start-up oder Designbüro, für eine Schule, eine Bibliothek oder eine Lehrwerkstatt einen 3D-Drucker für den Dauereinsatz sucht, für den spielt der Anschaffungspreis eher eine untergeordnete Rolle. Wichtiger ist, dass die maximale Modellgröße für die geplanten Projekte ausreicht, das Gerät robust und wartungsarm läuft und unter Umständen vor unbefugten Zugriff und Manipulationen geschützt ist. Diese Extras haben aber ihren Preis.

Neben Be3D und LeapFrog streben auch andere Hersteller in die Marktlücke der Einsteiger-Oberklasse: Bei der Firma Kühling & Kühling zum Beispiel ist jetzt der RepRap Industrial 3D Printer serienreif. Ein Prototyp des Geräts auf Basis des Open-Source-Projekts RepRap war bereits im Mai in Erfurt auf der Fab.Con 3D zu sehen. Im Druckkopf stecken zwei Düsen, die sich auf maximal 300 Grad aufheizen lassen. Der Kopf wird wie die Stepper-Motoren mit Wasser gekühlt. Der Drucktisch besteht aus einem Kunststoff-Verbundmaterial, auf dem Werkstücke gut haften. Zudem wird der geschlossene Druckraum auf 70 Grad geheizt, damit sich Drucke aus ABS-Kunststoff nicht verziehen. Die Abluft soll per Aktivkohlefilter gereinigt werden. Die Maschine druckt bis zu einer Größe von 20 cm × 18,5 cm × 28 cm und kostet 5940 Euro. In einer ähnlichen Liga spielt der X400 der German RepRap GmbH, der bereits vor einem Jahr auf der EuroMold vorgestellt wurde [5], sowie der Delta Tower im Vertrieb von HypeCask .

Die deutsche Firma Fabmaker will bis Februar 2014 ein Komplettangebot aus 3D-Drucker, 3D-Scanner, Materialversorgung, Beratung und E-Commerce-Plattform aufbauen, das sich unter anderem an Schulen und

Den RepRap Industrial von Kühling & Kühling steuert ein großer Touchscreen.

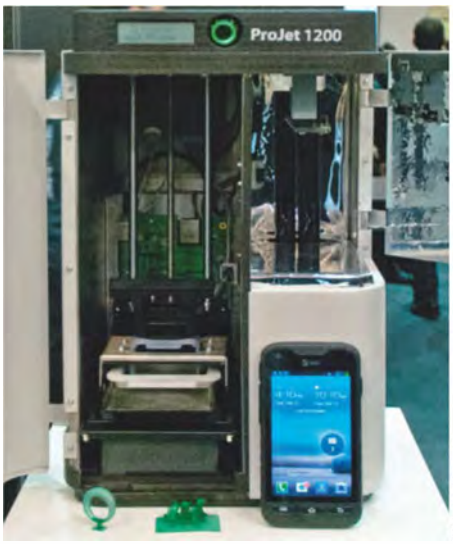
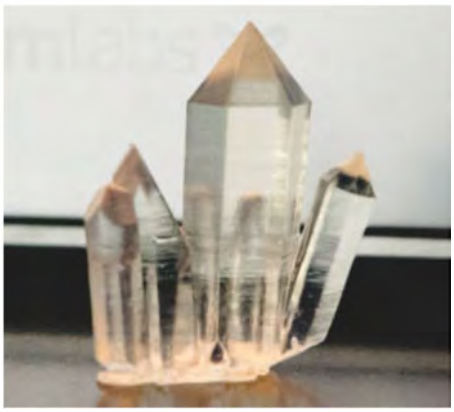


Bild: 3D Systems

Mit dem ProJet 1200 hat 3D Systems einen Mini-Stereolithografiedrucker im Angebot. Das Telefon rechts vorne gehört nicht zum Gerät, sondern dem Produktmanager.

Beim DeeOrange soll ein spezieller Klebstoff für die Haftung der Werkstücke auf dem Drucktisch sorgen.



Der Form 1 materialisiert auch transparente Objekte wie diesen wenige Zentimeter hohen Kristall.

Der geheimnisvolle portugiesische 3D-Drucker BeeTheFirst zog am Stand von ColorFabb die Blicke auf sich.

andere Bildungseinrichtungen richten soll. Einen Drucker-Prototyp hatte Start-up zumindest schon auf der Messe dabei. Dessen Tür lässt sich abschließen – damit sich niemand die Finger an der heißen Düse im Inneren verbrennt. Diese Hitzequelle findet man in allen bisher beschriebenen Maschinen, denn sie arbeiten nach dem FDM-Prinzip (Fused Deposition Modeling, Schmelzschichtung): Ein thermoplastisches Material wird in eine heiße Düse gepresst, dort verflüssigt und tritt am anderen Ende als dünner, weicher Faden aus. Daraus formt der Druckkopf Schicht um Schicht das gewünschte Objekt, das nach und nach erkaltet und fest wird.

Voxeljet-Drucker verarbeiten Pulver und können ganze Wand-Elemente in fantastischen Formen am Stück fertigen. Das Bild zeigt eine künstlerische Installation.

Stereolithografen

Einen Sterolithografie-Drucker für Einsteiger verkauft die Firma Formlabs. Der Form 1 baut seine Objekte aus flüssigem Kunstharz auf, das durch Licht gezielt punktuell ausgehärtet wird. Das Verfahren war die erste 3D-Druckmethode überhaupt und ist so alt wie c't – 30 Jahre. Probestücke aus dem Form 1 fühlen sich glatt und geschmeidig an; Objekte wirken stabil und keineswegs so spröde wie manche Stereolithografien vergangener Jahre. Die maximale Modellgröße liegt bei 12,5 cm × 12,5 cm × 16,5 cm, die minimale Schichtdicke bei 0,025 Millimeter. Das Kunstharz bekommt man in verschiedenen Farben – auch glasklar. Derzeit muss der Drucker direkt beim Hersteller in den USA bestellt werden; der Preis wird mit 3300 US-Dollar angegeben.

Eine weitere neue Stereolithografie-Maschine für knapp 5000 US-Dollar kommt von 3D Systems, einem der Schwergewichte der Branche. Der ProJet 1200 ist für die Produktion besonders feiner und filigraner Guss-Urmodelle gedacht, etwa Zahn-Inlays. Er erzeugt Werkstücke bis zu 4,3 cm × 2,7 cm × 18 cm in 0,03 Millimeter dünnen Schichten aus einem speziellen grünen Kunstharz (Zahnmodelle sehen deshalb allerdings etwas ungesund aus). Passend zum kleinen Bauvolumen ist die Maschine recht kompakt und findet überall Platz, wo auch ein Espresso-Vollautomat hinpassen würde.

Farbenfroh

Das Big Business des 3D-Drucks prägen Übernahmen schon seit einer Weile: Stratasys fusionierte mit Objet und kaufte MakerBot Industries. Der Kunststoff-3D-Drucker-Spezialist 3D Systems übernahm Z Corporation, die Patente auf den Vollfarbdruck in Gipspulver hält. Diese Fusion zumindest trägt auch technisch Früchte, denn mit dem neuen 3D-Systems-Gerät ProJet 4500 sind erstmals auch farbige Drucke aus Kunststoff möglich, die vielfarbig und mit beliebigen Übergängen dekoriert sind. Das kannte man bisher nur von den Gipsdrucken aus Z-Corporation-Maschinen.

3D-Farbdruck geht aber auch anders: mit gewöhnlicher Tintenstrahldrucker-Technik und in Schichten aufeinander geklebtem Papier. Auf diese Technik hat sich die Firma Mcor Technologies aus Irland spezialisiert. Sie präsentierte zur EuroMold zwar keine neue Maschine, zeigte aber, dass ihr Modell Iris jetzt doppelt so schnell arbeiten soll wie bisher – was bei der reichlich komplizierten Mechanik ziemlich erstaunlich ist (Video siehe c't-Link). Die Mcor-Maschinen soll man in Deutschland zukünftig im Vertrieb über die Firmen Formicum und 3D-Picture.net beziehen können. Preise gibt es auf Anfrage, sie liegen im fünfstelligen Bereich.

Schwerindustrie

Die EOS GmbH (Electro Optical Systems) hat nicht nur die schnelle Herstellung von Prototypen im Blick. Ihre Anlagen sind auch für die additive Fertigung von Serien gedacht. Spezialität des Hauses sind Laser-Sintermaschinen für verschiedene Kunststoffe, Metalle und Gussformsand. Auf der Messe stellte die Firma das Produktionssystem EOS P 396 zur Herstellung von Kunststoffteilen vor, das Objekte bis zu einer Größe von 34 cm × 34 cm × 60 cm fertigt und dabei schneller und um bis zu 30 Prozent günstiger arbeiten soll als der Vorgänger. Das mag bei Prototypen nicht ganz so wichtig sein, schlägt aber in der additiven Serienfertigung durchaus zu Buche. Für die Metallverarbeitung hat EOS als Neuheit das modulare System EOS M 400 zu bieten. Es besteht aus einer Prozess- und einer Rüststation und soll sich gut in automatisierte Produktionsvorgänge einbinden lassen.

Richtig große Brocken wuppt traditionell der Hersteller Voxeljet: Sein neuer Pulverdrucker VX2000 baut Objekte mit einem Volumen von bis zu zwei Kubikmetern – die Anlage selbst wiegt fünf Tonnen. Als Material dient den Voxeljet-Maschinen Kunststoffpulver oder ein spezielles Material auf Basis von Quarzsand. Was die Drucker der Firma leisten, zeigte ein in den Messestand eingelassenes Wandstück aus dem Kunstprojekt „Digital Grotesque" der Architekten Michael Hansmeyer und Benjamin Dillenburger: Die beiden haben die 3D-Geometrie einer grottenartig ornamentierten Rauminstallation algorithmisch am Computer erzeugt und in großen Portionen auf Voxeljet-Druckern materialisiert.

Klassisch 2D

Neben den 3D-Druckmaschinen und ihren plastischen Produkten gab es auf der Messe auch ein 2D-Druckerzeugnis alter Schule durchzublättern – das bei Hanser frisch erschienene Buch „3D-Druck für alle", ein „Do-it-yourself-Guide" von Florian Horsch. Was es alles behandelt und wie gut, lesen Sie in einer der kommenden c't-Ausgaben: Die Zugfahrt von Frankfurt nach Hannover am Abend nach der Messe reichte nicht aus, es sorgfältig durchzulesen. (pek)

Literatur

[1] Peter König, Individuell materialisiert, Techniken, Webdienste und Hardware für den 3D-Druck, c't 24/13, S. 162

[2] Peter König, Kurs Mainstream, Maschinen, Angebote und Anwendungen für den 3D-Druck, c't 17/13, S. 42

[3] Peter König, Für Werkshalle und Wohnzimmer, Neue Maschinen und Software für 3D-Druck und 3D-Scans, c't 13/13, S. 18

[4] Peter König, Zauberkästen, Sieben 3D-Drucker im Test, c't 11/12, S. 92

[5] 3D-Drucker aller Klassen, c't 2/13, S. 32

Alle Links für Ihr Handy

www.ct.de/1401016

Bild: Mcor Technologies

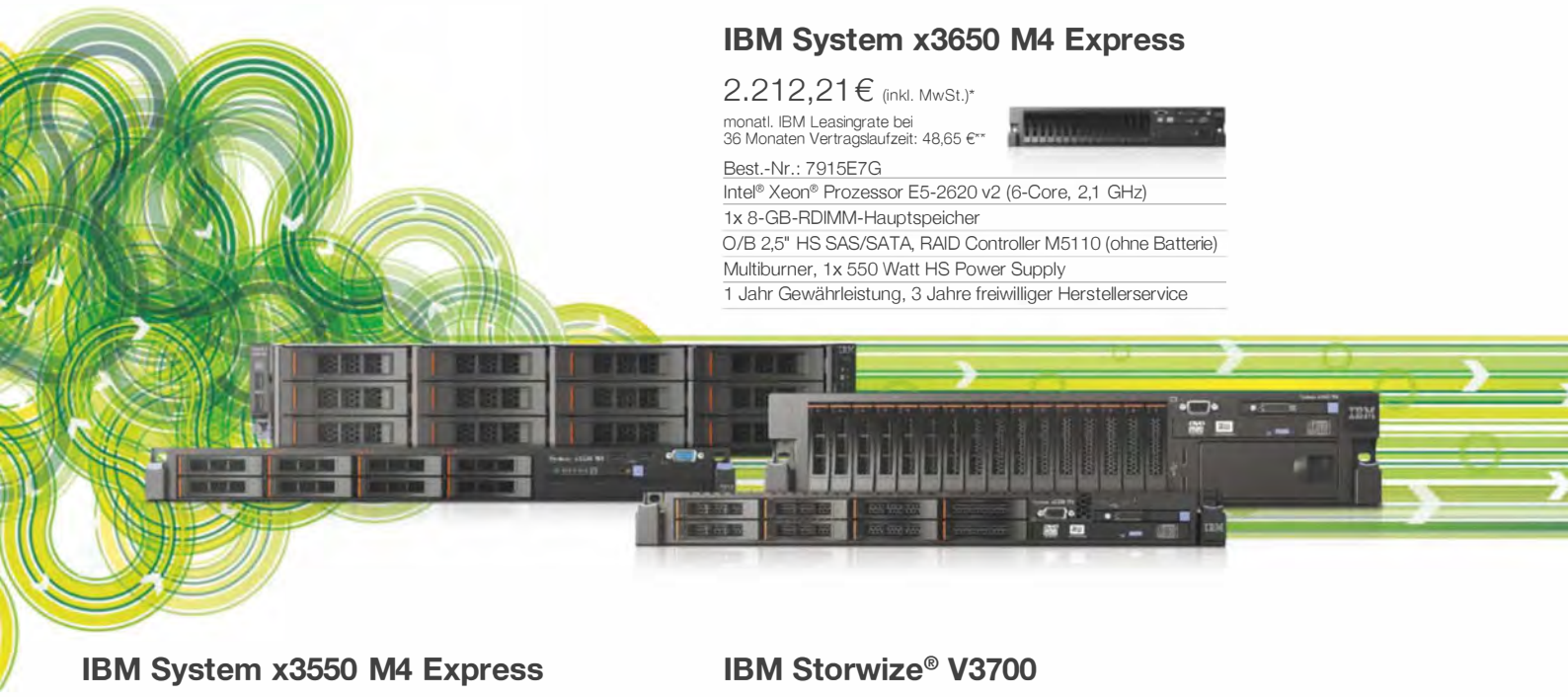
Diese Orangenhälfte ist aus lauter Schichten bedruckten, verklebten und zugeschnittenen Papiers zusammengesetzt.

Bild: 3D Systems

Der ProJet 4500 von 3D Systems druckt Kunststoffteile mit beliebigen Farbverläufen, Oberflächentexturen und Mustern.

Virtualisierung und Cloud-Computing leicht gemacht. IBM System x Server und Lösungen.

Der erste Schritt in Richtung virtualisierte oder private Cloud-Umgebung ist oft eine Herausforderung. Das hat sich jetzt geändert. Denn IBM System x® M4 Express® Server mit integrierten Virtualisierungs- und Cloud-Lösungen von IBM vereinfachen und beschleunigen die Implementierung. Dank der neuesten Intel® Xeon® Prozessoren bieten IBM System x Server optimale Performance-, Skalierbarkeits- und Speichermerkmale für virtualisierte Workloads. IBM hat kürzlich durch das erste x86-virtualisierte TPC-C-Benchmark-Ergebnis mit den niedrigsten Kosten pro Transaktion[1] bewiesen, wie effizient und wirtschaftlich diese Lösungen sind. Ab sofort profitieren Sie also nicht nur von den Vorteilen einer Cloud oder einer virtualisierten Umgebung, sondern auch von einer neuen Einfachheit und geringeren Kosten. Und Sie können sich jederzeit auf die Unterstützung von erfahrenen IBM Geschäftspartnern verlassen, um Ihr System zu konfigurieren und auf Ihre geschäftlichen Anforderungen abzustimmen.



IBM System x3650 M4 Express

2.212,21 € (inkl. MwSt.)*

monatl. IBM Leasingrate bei 36 Monaten Vertragslaufzeit: 48,65 €**

Best.-Nr.: 7915E7G

Intel® Xeon® Prozessor E5-2620 v2 (6-Core, 2,1 GHz)

1x 8-GB-RDIMM-Hauptspeicher

O/B 2,5" HS SAS/SATA, RAID Controller M5110 (ohne Batterie)

Multiburner, 1x 550 Watt HS Power Supply

1 Jahr Gewährleistung, 3 Jahre freiwilliger Herstellerservice

IBM System x3550 M4 Express

2.226,49 € (inkl. MwSt.)*

monatl. IBM Leasingrate bei 36 Monaten Vertragslaufzeit: 48,96 €**

Best.-Nr.: 7914E7G

Intel® Xeon® Prozessor E5-2620 v2 (6-Core mit 2,1 GHz)

1x 8-GB-RDIMM-Hauptspeicher

O/B 2,5" HS SAS/SATA, RAID Controller M5110 (512 MB Cache, ohne Batterie)

Multiburner, 1x 550 Watt HS Power Supply

1 Jahr Gewährleistung, 3 Jahre freiwilliger Herstellerservice

IBM Storwize® V3700

8.423,– € (inkl. MwSt.)*

monatl. IBM Leasingrate bei 36 Monaten Vertragslaufzeit: 206,48 €**

Best.-Nr.: 2072S2C, 00Y2501, 39Y7917 (Plus: 8x 300 GB 2,5"-SAS-Festplatten, 2x 2,8 m Kabel)

1-Gbps-iSCSI- und 6-Gbps-SAS-Schnittstellen, optional 8-Gbps-FC, 10-Gbps-iSCSI/FCoE

Dual Controller fasst bis zu 24 Festplatten

kostenfrei integriert: interne Virtualisierung

Datenmigrationsfunktion, Thin Provisioning, Flash Copy, intuitive IBM Storwize Benutzeroberfläche

1 Jahr Gewährleistung, 3 Jahre freiwilliger Herstellerservice

Lesen Sie das Technology Business Research-Whitepaper
Erfahren Sie, wie IBM mit seiner Virtual Desktop Infrastruktur für mehr Einfachheit sorgt.
Weitere Informationen: **ibm.com/systems/de/express1**

[1]Siehe http://www.tpc.org/1791 vom 07.05.2013.

*Alle Preise sind Einzelhandelsverkaufspreise von IBM, gültig vom 31.10.2013, und beinhalten möglicherweise weder Speicher, Festplatte, Betriebssystem noch andere Leistungsmerkmale.

**Monatliche IBM Leasingrate zzgl MwSt. bei 36 Monaten Laufzeit und einem Mindestvertragsvolumen von 4.000,– EUR. Die Finanzierungsangebote sind freibleibend, gelten vorbehaltlich einer positiven Bonitätsprüfung durch IBM und richten sich ausschließlich an Geschäftskunden. IBM behält sich das Recht vor, dieses Angebot ohne Vorankündigung zurückzuziehen oder zu modifizieren.

IBM Hardwareprodukte werden fabrikneu hergestellt. Unabhängig davon gelten in jedem Fall die IBM Gewährleistungsbedingungen.
Die aktuellen Bedingungen finden Sie auf http://www.ibm.com/servers/support/machine_warranties. IBM übernimmt keinerlei Verantwortung oder Garantie für Produkte und Leistungen anderer Hersteller. IBM, das IBM Logo, System x und Express sind Marken der International Business Machines Corporation in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Weitere Produkt- und Servicenamen können Marken von IBM oder anderen Unternehmen sein. Eine aktuelle Liste der IBM Marken finden Sie unter www.ibm.com/legal/copytrade.shtml. Intel, das Intel Logo, Xeon und Xeon Inside sind Marken oder eingetragene Marken der Intel Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Preise von IBM Geschäftspartnern können von den hier angezeigten Preisen abweichen. Die Produkte sind je nach Verfügbarkeit lieferbar. IBM bietet die hierin beschriebenen Produkte, Dienstleistungen oder Leistungsmerkmale möglicherweise nicht in allen Ländern an. Aktuelle Preisinformationen erhalten Sie von Ihrem IBM Vertriebsbeauftragten oder IBM Geschäftspartner. © 2013 IBM Corporation.

Tim Gerber

Copyshops der dritten Dimension

3D-Druck bringt neue Dienstleistungen

In immer mehr Städten tauchen Läden auf, die Dienstleistungen rund ums 3D-Drucken für ortsansässige Unternehmen anbieten und sogar um Laufkundschaft werben. Sie wollen Berührungsängste mit der vielen als schwer beherrschbar geltenden Technik überwinden.

Es gibt sie bereits in New York, London und Paris: 3D-Läden, die nach dem Vorbild klassischer Copyshops Dienstleistungen rund ums 3D-Drucken anbieten. Nun hat auch Berlin seinen ersten 3D-Copyshop und sogar Hannover reiht sich mit einem Ladengeschäft am Stadtrand in die Riege ein.

Ende November eröffnete Botspot sein Ladengeschäft am Moritzplatz in Berlin-Kreuzberg. Wenige Tage später lud 3D-Printstyle im hannoverschen Bothfeld zur Einweihung. In beiden Läden kann man sein eigenes 3D-Modell einscannen und drucken lassen oder auch fertige Dateien mitbringen. Die Mitarbeiter helfen notfalls auch bei der Bearbeitung und beraten die Kunden bei der Erstellung ihrer Druckvorlagen. Darüber hinaus sehen beide Unternehmen ihre Chancen in der Beratung vor allem kleinerer Unternehmen und auch von Privatkunden sowie in der Durchführung von Workshops zum Thema 3D-Druck. In Hannover stehen bereits erste Termine im Januar an. Eine dreistündige Einführung gibt es für 140 Euro, ein ganztägiger Kurs zum Scannen und Drucken in 3D kostet 490 Euro.

Die Berliner bieten zusätzlich zu solchen Dienstleistungen selbst auch 3D-Drucker sowie Zubehör und Filament im Ladengeschäft zum Kauf an und vermieten auch Geräte. Der erste 3D-Drucker-Laden iGo3D hatte bereits Anfang Dezember in einem Einkaufszentrum im niedersächsischen Oldenburg eröffnet, beschränkt sich jedoch auf den Verkauf von Geräten und Zubehör.

Mit einigen Drehungen vor der Kinect im Wohnzimmer kommt der Kunde von shapify.me an seine eigene Statue aus dem 3D-Drucker.

Egozentriker

Ein Angebot der Shops ist, dass Kunden sich selbst reproduzieren können. Ganz billig ist das Ego-3D-Drucken aber nicht. In Hannover schätzt man die Kosten für eine Büste im Maßstab von etwa 1:3 inklusive Fotografieren des Modells und der Nachbearbeitung auf 400 bis 500 Euro. Der zweite Druck werde aber bereits deutlich günstiger, hieß es.

Auch im Internet entstehen immer neue Dienste rund ums 3D-Drucken. So bietet die in Luxemburg beheimatete Unternehmensgruppe Artec unter shapify.me einen ähnlichen Selbstkopierservice online an. Die Kunden können sich dort mit einer eigenen Kinect selbst einscannen und dann von dem Dienstleister in 3D ausdrucken lassen. Eine Statue im Maßstab 1:20 kommt dann für etwa 50 Euro frei Haus. (tig)

In Paris, Berlin und Hannover-Bothfeld locken 3D-Copyshops die Laufkundschaft an.

Für etwa 400 bis 500 Euro kann sich der Copyshop-Besucher selbst kopieren lassen. Der zweite Abguss wird bereits deutlich billiger.

Landkreis ortet Elektroschrottdiebe über GPS

Der Ennepe-Ruhr-Kreis verfolgt Elektroschrottdiebe mit einem Trick: Mitarbeiter der Abfallbehörde verstecken GPS-Tracker in Geräten, die Bürger zur Abholung am Straßenrand bereitstellen. Sammler, die illegal zugreifen, werden geortet und verfolgt.

„Allein in einer Augustnacht wurden uns in Breckerfeld 120 Großgeräte vom Straßenrand weggeklaut", sagt Elisabeth Henne, Abfallfachfrau des Kreises. Das wollte sie nicht noch einmal erleben. „In jedem zweiten Fernsehkrimi sind die Ermittler mit einem Peilsender unterwegs. Also haben wir unsere Technik-Experten gefragt, ob die so etwas auch können."

Der erste Versuch verlief erfolgreich: In fünf Waschmaschinen versteckte Henne einen GPS-Tracker, der seine Position alle 15 Minuten per SMS übertrug. Als ein Sammler zwei der Waschmaschinen vom Straßenrand klaute und mit über 100 km/h durch den Landkreis flüchtete, konnte Henne in ihrem Privatauto entspannt hinterherfahren und ihn bis nach Wuppertal verfolgen. Dort zeigte sie ihn bei der Polizei an.

Henne will die GPS-Tracker weiter einsetzen, um Sammler abzuschrecken. Der Kreis brauche die Einnahmen aus dem Metallverkauf selbst, um die Abfallgebühren stabil zu halten. Außerdem schade es der Umwelt, wenn Sammler unverkaufte Schrottteile später wild entsorgen. „Wir finden die Hinterlassenschaften dann in unserer Landschaft", sagt sie.

Die Rechtslage ist klar: In Deutschland darf man elektrische und elektronische Geräte nicht einfach in den Hausmüll werfen oder auf den Bürgersteig stellen, sondern muss sie zum Wertstoffhof der Gemeinde bringen oder von der Gemeinde abholen lassen. Dafür auf der Straße bereitgestellte Geräte darf niemand anders mitnehmen oder ausschlachten.

Elektroschrottsammlung: Experten vermuten, dass jährlich mindestens 155 000 Tonnen illegal aus Deutschland exportiert werden.

Zurzeit verfolgt ein Team von Hamburger Journalisten den Weg eines Fernsehers von Hamburg nach Afrika (followthemoney.de). Der Fernseher steckt im Moment in einem Schiffscontainer auf dem Weg nach Nigeria und Ghana. Die Verfolger hoffen, dass sie ihn nach dem Ausladen orten können. Greenpeace hatte schon vor einigen Jahren mit Hilfe eines GPS-Trackers einen Fall von illegalem Schrottexport nach Nigeria aufgedeckt. (cwo)

MITTWALD
Webhosting. Einfach intelligent.

„Diese Nachricht wurde automatisch erstellt …"

Interessant, was manche unter Service verstehen.

www.mittwald.de

Smartphone mit E-Ink-Zweitdisplay

Bei Klapphandys war ein zweites Display nichts besonderes, aber der russische Hersteller Yota hat als Erster ein Zweitdisplay mit E-Ink-Technik in ein Smartphone eingebaut: Das YotaPhone hat auf der Vorderseite ein normales 4,3-Zoll-LCD, auf der Rückseite sitzt das Display mit elektronischer Tinte und 16 Graustufen. Es kostet 500 Euro und soll demnächst in Yotas Online-Shop und im deutschen Handel erhältlich sein. Einen Prototypen hatte Yota schon vor knapp einem Jahr auf dem Mobile World Congress gezeigt.

Der Nutzer kann Screenshots per Fingerwisch vom LCD auf das E-Ink-Display schieben. Sie werden dort konstant angezeigt, auch wenn das Smartphone ausgeschaltet ist.

YotaPhone	
Betriebssystem	Android 4.2.2
Display	4,3 Zoll LCD, 1280×720
Zweitdisplay	4,3 Zoll E-Ink, 640×360, 16 Graustufen
CPU	Dualcore, 1,7 GHz
Speicher	2 GByte RAM, 32 GByte Flash (kein SD-Slot)
Datenverbindung	LTE, UMTS, 802.11 a/b/g/n, Bluetooth 4.0

Für Wegbeschreibungen, Einkaufslisten oder Termininfos kann das durchaus praktisch sein. Außerdem kann man auf dem Zweitdisplay E-Books, SMS und Social-Media-Nachrichten lesen – mit speziellen, mitgelieferten Apps.

Das E-Ink-Display braucht wie bei E-Book-Readern nur dann Strom, wenn sich die Anzeige ändert und schont so den Akku. Außerdem spiegelt es kaum und ist auch im Sonnenlicht gut lesbar.

Die restliche Ausstattung erinnert an günstige Android-Smartphones wie das Moto G von Motorola. Dieses hat kein LTE und kein Zweitdisplay, ansonsten aber eine ähnliche Ausstattung und kostet nur 170 bis 200 Euro. Für den Trick mit den beiden Displays zahlt man also einen hohen Aufpreis. Einen ersten Eindruck vom YotaPhone in der Praxis zeigt ein Video von TechStage, das Sie über den c't-Link finden. (cwo)

www.ct.de/1401022

Zwei Gesichter: Vorne hat das YotaPhone ein normales LCD, hinten ein E-Ink-Display.

Neue Cyanogenmod-Version

Die Entwickler der alternativen Android-Firmware Cyanogenmod haben die Version 10.2 fertiggestellt. Rund 30 Smartphones und Tablets stehen auf der Liste der unterstützten Geräte (siehe c't-Link). Dazu gehören unter anderem: Google Galaxy Nexus und Nexus 7, Samsung Galaxy S2, S3 und Note 2, Sony Xperia Z und Tablet Z, HTC One und One X sowie Asus Transformer TF700T.

Cyanogenmod 10.2 basiert auf Android 4.3 und ist für viele Nutzer die einzige Möglichkeit, neue Android-Funktionen wie Bluetooth-4.0-Unterstützung auf ihr Smartphone zu bekommen. Allerdings verliert man mit der Installation seinen Garantie-Anspruch gegenüber dem Hersteller.

Das Cyanogenmod-Team arbeitet schon an der Nachfolgeversion 11.0 auf Basis von Android 4.4. (mid)

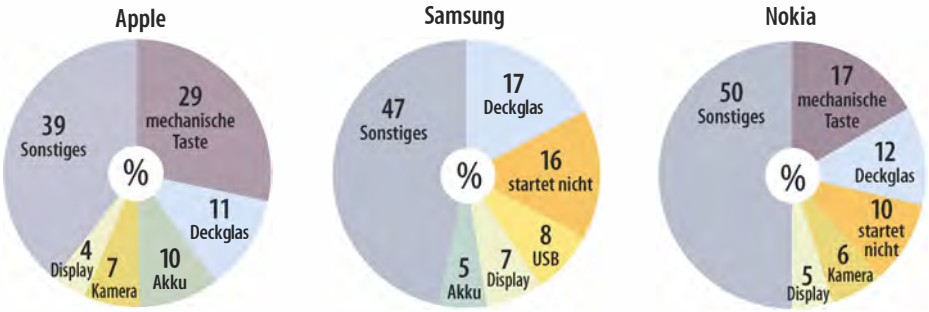
www.ct.de/1401022

Die häufigsten Smartphone-Defekte

Vor zwei Wochen haben wir berichtet, wie zufrieden die Heise-online-Leser mit dem Service der Smartphone-Hersteller sind: Apple-Kunden im Durchschnitt sehr, Google- und Nokia-Kunden halbwegs, Samsung- und Sony-Kunden kaum (c't 26/13, S. 90).

Nun haben wir ausgewertet, welche Defekte die Smartphones der Umfrageteilnehmer hatten. Fast ein Drittel der defekten iPhones hatte demnach ein Problem mit einer mechanischen Taste, zum Beispiel mit dem Einschalter oder dem Home-Button. Bei Nokia-Geräten war das ebenfalls die häufigste Fehler-Ursache.

Ein Riss im Deckglas auf dem Display oder auf der Rückseite ist bei allen Herstellern einer der Top-Defekte – und fast immer Folge eines Sturzes. Oft funktioniert danach der Touchscreen nicht mehr und eine mindestens 100 Euro teure Reparatur wird fällig. Bei fast allen aktuellen Geräten ist das Deckglas mit dem LCD verklebt, sodass beides getauscht werden muss. Ein gutes Argument dafür, das Handy mit einer Gummihülle zu polstern. (cwo)



Smartphone-Defekte: Bei iPhones gibt oft eine der mechanischen Tasten den Geist auf.

Smartphone-Notizen

Die EU-Kommission hat den **Verkauf von Nokias Handysparte** an Microsoft genehmigt. Nokia zufolge müssen nun noch Behörden in elf Ländern zustimmen, darunter China.

Der finnische Smartphone-Hersteller Jolla will sein Betriebssystem **Sailfish OS** an einige Android-Smartphones anpassen und kostenlos zum Download anbieten. Sailfish OS ist eine Weiterentwicklung von MeeGo.

Google hat ein kleines **Android-Update** veröffentlicht: Die Version 4.4.1 verbessert die Kamera-App und soll Probleme bei der Synchronisation mit Exchange-Servern beheben. Bislang steht sie für Nexus 4, 5 und 7 bereit.

Noch gibt es keinen **Jailbreak für iOS 7**. Aktivisten wollen das ändern: Sie sammeln Geld für den Ersten, der einen Jailbreak veröffentlicht. Im Moment liegt der Jackpot bei 2000 US-Dollar, weitere Spenden sind erwünscht (siehe c't-Link).

www.ct.de/1401022

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Ladenhütern und geschnitten Brot

Dem Halbleitermarkt gehts wieder gut, obwohl der PC- und Notebook-Markt 2013 um 10 Prozent eingebrochen ist. IBM verliert massiv bei den Servern und AMD wird durch staatliche Zuschüsse ermuntert, im High-Performance-Bereich mitzumischen.

Nach den Zahlen des Marktforschungsinstituts Gartner hat der Halbleitermarkt im dritten Quartal 2013 gegenüber dem Vorjahr um solide 5,2 Prozent zugelegt. Insbesondere bei den Speichern sieht es wieder deutlich besser aus, Micron etwa erfreute sich auch dank Zukaufs von Elpida einer rasanten Umsatzsteigerung von über 70 Prozent. Bei den Logikherstellern konnte sich Qualcomm mit einem dicken Plus von über 30 Prozent in Szene setzen. Qualcomm bietet schließlich schon geraume Zeit SoCs mit LTE, und die gehen offenbar weg wie geschnitten Brot.

Branchenprimus Intel hingegen musste mit einem Minus von 2,2 Prozent weiterhin Federn lassen. Und schlimmer noch, Intel-Chef Krzanich hatte auf einem Investorentreffen Ende November nur wenige gute Nachrichten für die Anleger: LTE etwa wird Intel frühestens 2015 in Atoms anbieten können und dann zunächst nur im Low-End-Bereich – gefertigt übrigens vonTSMC. Die Investoren fanden das nicht so lustig – und schwupps sackte Intels Aktienkurs um etwa 1,5 Dollar, entsprechend 7 Milliarden Dollar Marktkapitalisierung, ab, hat sich aber inzwischen wieder weitgehend erholt.

Immerhin, die Server stellen für Intel eine sichere Bank dar. Das Datacenter-Business soll zumindest in den nächsten beiden Jahren um jeweils 15 Prozent wachsen. Mit inzwischen 95 Prozent Marktanteil bei x86-Servern stört in diesem Segment kaum noch ein Mitbewerb und die verbleibende Nicht-x86-Konkurrenz geht ebenfalls so langsam den Bach herunter. Nach den neuesten Zahlen der Marktforscher von IDC konnten die x86-Server im dritten Quartal 2013 umsatzmäßig um 2,8 Prozent auf 9,5 Milliarden US-Dollar zulegen, wogegen der Umsatz der restlichen kräftig um 22 Prozent auf nur noch 2,6 Milliarden einbrach.

Ein Drittel davon kommt von den IBM-System-z-Mainframes, die, ebenfalls ziemlich konkurrenzlos, seit vielen Quartalen mit guten Zuwachsraten glänzen können, diesmal mit einem Plus von 6,3 Prozent. Intels Itanium läuft indes allmählich aus. Im letzten Quartal hatte der einzige nennenswerte Itanium-Kunde Hewlett-Packard für die mit dieser aussterbenden Prozessorgattung bestückten „Business Critical Servers“ gerade mal 266 Millionen Dollar Umsatz gemeldet, Tendenz stark fallend.

Rest-Server

Ansonsten gibt es noch ein paar SPARC-Systeme von Oracle und Fujitsu, deren genauen Anteil aber weder IDC noch Gartner aufgeschlüsselt haben. Den größten Anteil unter den Nicht-x86ern dürften IBM-Power-Systeme ausmachen, doch nach den IDC-Zahlen müssen diese kräftig in der Gegend von 30 Prozent verloren haben. Zwar konnten die Mainframes und IBMs x86-Sparte das Desaster noch ein bisschen abmildern, mit einem verbleibenden Minus von nahezu 20 Prozent verliert IBM aber die im letzten Quartal eroberte Servermarktführerschaft wieder deutlich an Hewlett-Packard.

Mehr als drei Viertel des Marktes machen weiterhin die Business-Server aus. Und bei denen dominiert allen Linux-Attacken zum Trotz weiterhin Microsoft – vermutlich dank Excel –, wenngleich laut IDC für Microsoft-Server leichte Verluste von 1,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr festzustellen sind.

Konkurrenz belebt bekanntlich das Geschäft, das sieht offenbar auch die amerikanische Regierung so. Im High-Performance-Segment will sie daher mit dem Exascale Development Program steuernd ins Geschehen eingreifen. So hatte das Department of Energy bereits im letzten Jahr insbesondere AMD gut bedacht, mit 9,6 Millionen US-Dollar Zuschuss für Prozessor- und 3 Millionen für Speicherforschung. Jetzt wurden insgesamt noch einmal 25,4 Millionen US-Dollar für Interconnect-Forschung locker gemacht. Cray, Intel und die OpenPower-Partner IBM und Nvidia bekommen davon Anteile, aber auch AMD wird mit 3,1 Millionen US-Dollar bedacht. Mit dem Freedom-Fabric von Seamicro hat AMD bezüglich Interconnect ja auch ein Eisen im Feuer, das demnächst in die Heterogeneous System Architecture einziehen soll, und zwar bei den beiden Cortex-A57-Chips Seattle für Server und Hierofalcon für Embedded.

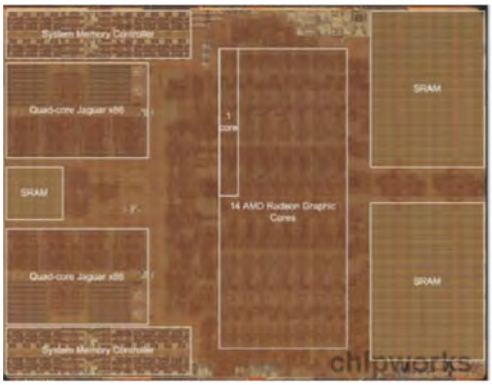


Bild: Chipworks

Chipworks hat die APUs von Xbox One (im Bild) und Playstation 4 aufgeschliffen und analysiert, beide werden von TSMC im gleichen 28-nm-Prozess hergestellt.

Nebenbei tunnelten auch ein paar Neuigkeiten von der übernächsten Prozessorgeneration Excavator durch, die für 2015 vorgesehen ist. Die Carrizo-APU für Mainstream-Desktop-PCs soll hier mit dem gleichen FM2+-Sockel und mit dem gleichen Chipsatz A88X/A78 ins Rennen gehen wie derzeit schon die Richland-APU und demnächst Kaveri, also nur mit DDR3-Speicher.

Die Carizzo-Grafik wird in der durchgesickerten Roadmap wie beim Kaveri als Next Gen AMD Radeon Graphics bezeichnet – da ändert sich offenbar nicht viel. Die gleiche Grafikbezeichnung findet man allerdings auch bei Beema aufgelistet, der als Nachfolger von Kabini Mitte 2014 für energiesensible Bereiche wie Tablets, Spielkonsolen und so weiter vorgesehen ist. Die beiden Kabini-Abkömmlinge in Microsofts Xbox One und Sonys PS4, das hat Chipworks gleich herausgeschliffen, sind definitiv von TSMC im 28-nm-Prozess hergestellt. Kaveri kommt offenbar von Globalfoundries in Dresden. Die Carizzo-APU ist vermutlich schon für 20-nm-Strukturen ausgelegt. Wer die Chips fertigen wird – darüber kann man noch rätseln. (as)

Top-10-Halbleiterhersteller nach Umsatz 2013 (Millionen US-Dollar)

Rang 2012	Rang 2013	Hersteller	Umsatz 2012	Umsatz 2013 (geschätzt)	Wachstum 2012–2013	Marktanteil 2013
1	1	Intel	49 089	48 030	–2,2 %	15,2 %
2	2	Samsung Electronics	28 622	29 644	3,6 %	9,4 %
3	3	Qualcomm	13 177	17 276	31,1 %	5,5 %
7	4	SK Hynix	8 965	12 836	43,2 %	4,1 %
10	5	Micron Technology	6 917	11 814[1]	70,8 %	3,7 %
5	6	Toshiba	10 610	11 467	8,1 %	3,6 %
4	7	Texas Instruments	11 111	10 561	–5,0 %	3,3 %
8	8	STMicroelectronics	8 415	8 060	–4,2 %	2,6 %
9	9	Broadcom	7 846	8 011	2,1 %	2,5 %
6	10	Renesas Electronics	9 152	7 761	–15,2 %	2,5 %
		Sonstige	146 008	149 930	2,7 %	47,5 %
		Summe	**299 912**	**315 390**	**5,2 %**	**100 %**

[1] inklusive Elpida

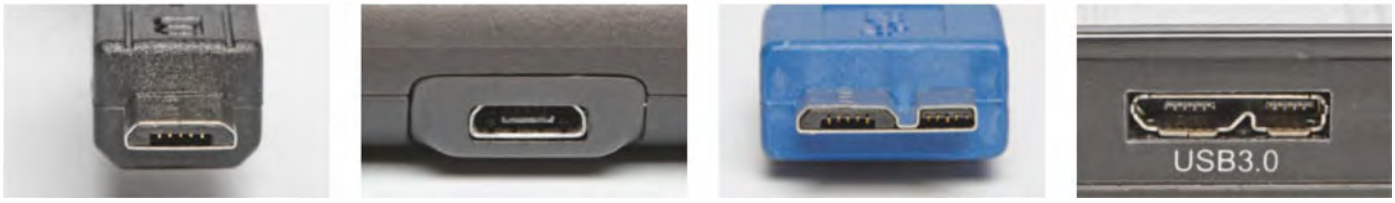
Quelle: Gartner

USB-Entwickler arbeiten an wendbarem Stecker

Ein neuer Steckverbinder „Typ C" für künftige USB-3-Geräte soll Nachteile der bisherigen USB-Stecker der Typen A und B sowie deren Mini- und Micro-Varianten beseitigen. Ein Typ-C-Stecker soll sich auch auf den Kopf gedreht einstecken lassen.

Außerdem verspricht die Industrievereinigung USB Implementers Forum (USB-IF) rascheres Laden der Akkus von Mobilgeräten, beispielsweise durch höhere Ladeströme oder -spannungen. Der neue Stecker soll schnellere Übertragungsmodi erlauben, vermutlich wohl USB 3.1 mit 10 GBit/s. Schließlich soll der Typ-C-Stecker kleiner sein als derzeitige Micro-B-Stecker für USB 3.0, nämlich ähnlich groß wie der weit verbreitete Typ Micro-B für USB 2.0, der auch zum Laden von Smartphones verwendet wird.

Leider hat das USB-IF bisher keine Abbildung des wohl frühestens 2015 erscheinenden Steckers veröffentlicht. Er wird nicht mit bisherigen Buchsen kompatibel sein, Adapter sind aber geplant. Die Spezifikation für Typ-C-Kabel und -Stecker liegt derzeit in einer Vorabversion 0.7 vor, die interessierte Unternehmen anfordern können werden, wenn Anfang 2014 eine 45 Tage dauernde Bewertungsphase beginnt. Die finale Spezifikation soll Mitte 2014 als Ergänzung zu USB 3.1 erscheinen. Firmen wie Buffalo, Delock, Flipper und Tripp Lite stellen schon heute Kabel mit normal großen USB-2.0-Steckern vom Typ A und passende Hubs her, die in beiden Steckrichtungen funktionieren. Unter anderem verkauft Conrad Electronic solche Kabel, etwa eines mit Micro-USB-Stecker auf der zweiten Seite für 3,99 Euro (Bestellnummer 986886). (ciw)



Der kommende Typ-C-Stecker soll ähnlich groß sein wie Micro-USB-2.0-Verbinder (links). Die Micro-USB-3.0-Stecker und -Buchsen (rechts) sind wegen der zusätzlichen Kontakte breiter als USB 2.0.

Hybrid-Rechner mit Bay-Trail-Pentium

Der All-in-One-PC Acer Aspire Z3-600 läuft dank des integrierten Akkus auch abseits der Steckdose. Das IPS-Display mit 21,5 Zoll Bilddiagonale, Full-HD-Auflösung und 10-Punkt-Touchscreen eignet sich dank seiner großen Blickwinkelstabilität für den Tablet-Betrieb. Im Inneren des Windows-8-Rechners stecken ein Quad-Core Pentium J2850 mit Bay-Trail-Architektur und 2,41 GHz Taktfrequenz (siehe S. 41 in diesem Heft), 4 GByte Arbeitsspeicher sowie eine Festplatte mit 500 GByte oder 1 TByte Kapazität.

Das Hybridgerät ist mit einem Kartenleser, WLAN, HDMI, Gigabit-Ethernet, USB 3.0 und Micro-USB 3.0 sowie Gyro- und Lichtsensor ausgestattet. Mit dem 6-Zellen-Akku (47 Wh) hält der Aspire Z3-600 laut Hersteller bis zu zwei Stunden durch. Für den längeren Betrieb als Tablet ist er mit 5,8 Kilogramm Gewicht aber zu schwer. Den All-in-One-PC gibt es ab sofort für 750 Euro zu kaufen. (chh)

Der Hybrid-Rechner Aspire Z3-600 von Acer lässt sich als Desktop-PC und Tablet verwenden.

Modularer Gaming-Tower

Das PC-Gehäuse Cooler Master HAF 935 besteht aus einem Midi-Tower mit Aufsatz. In den Tower passen leistungsstarke Komponenten wie ein ATX-Mainboard, bis zu 36 cm lange Grafikkarten sowie drei 5,25"-, sechs 3,5"-Laufwerke und eine 2,5"-SSD hinein. In die abnehmbare Kammer darüber lassen sich eine Wasserkühlung, zusätzliche Laufwerke (1 × 5,25", 3 × 3,5") oder ein unabhängiger Zweitrechner mit Mini-ITX-Board einbauen.

Die Gehäuseerweiterungen bietet der Hersteller auch einzeln an; sie lassen sich ebenfalls untereinander kombinieren. In der Variante HAF 915F sitzt die Einbauposition des Netzteils im vorderen Bereich, beim Modell HAF 915R liegt es am Heck. Für das HAF 935 verlangt Cooler Master 170 Euro; die Erweiterungen HAF 915R und 915F kosten jeweils 70 Euro. (chh)

In das zweiteilige PC-Gehäuse Cooler Master HAF 935 passen zwei Rechner hinein.

Hardware-Notizen

Die günstige **Wasserkühlung** Enermax Liqmax 120 (70 Euro) passt auf alle moderne AMD- und Intel-Prozessoren. Die Pumpe kommt platzsparend im Kühlkörper unter. Auf dem Wärmetauscher sitzt ein 12-cm-Lüfter mit 4-Pin-Anschluss, dessen Drehzahlverlauf ein Schalter in drei Stufen verändert.

Das **Mini-ITX-Gehäuse** Antec ISK600 eignet sich zum Bau kompakter Gaming-PCs. In das Stahlgehäuse passen Tower-Kühler mit 17 cm Höhe und 31 cm lange Grafikkarten. Das 75 Euro teure Gaming-Gehäuse nimmt drei 3,5"- und zwei 2,5"-Festplatten sowie ein optisches Slimline-Laufwerk auf.

Sie können Kritik als Instrument nutzen?

Dann kämpfen Sie sich mal unter fachlichem Dauerbeschuss von der ersten Hypothese zur tragfähigen Lösung eines IT-Zielsystems vor.

Und das bitte, ohne den Humor zu verlieren.

Bewerben Sie sich bei Platinion –
A company of THE BOSTON CONSULTING GROUP

THE IT ARCHITECTS

PLATINION

Platinion sucht praxiserfahrene IT-Spezialisten mit starkem Gestaltungswillen. Als BCG-Tochter erarbeiten wir nachhaltige IT-Lösungen für renommierte Kunden im In- und Ausland. Wenn Sie unternehmerisch denken, Erfolg in einem ambitionierten Team suchen und sich exzellente Entwicklungsmöglichkeiten wünschen, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung.

Aktuelle Stellenbeschreibungen und Informationen finden Sie unter www.platinion.de/karriere

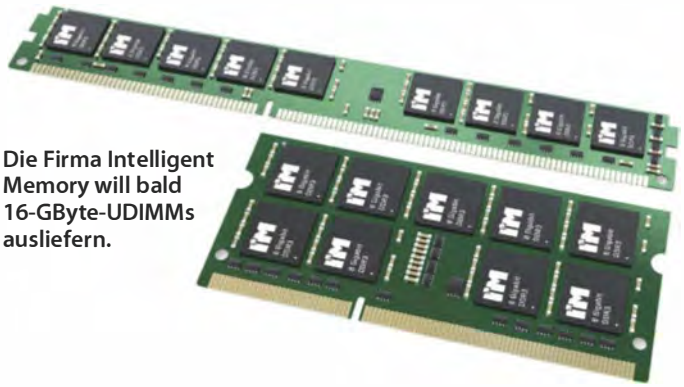
A COMPANY OF
THE BOSTON CONSULTING GROUP

Ungepufferte 16-GByte-Speicherriegel

Die großen DRAM-Hersteller produzieren schnelle DDR3-SDRAMs bisher mit höchstens 4 Gigabit Kapazität pro Chip. Sogenannte ungepufferte Speicherriegel (UDIMMs) können deshalb höchstens 8 GByte Kapazität erreichen, denn nur auf Registered DIMMs (RDIMMs) sind mehr als 16 Chips zulässig oder eben 18, wenn es um ECC-Riegel geht.

Nun hat die taiwanische Firma Intelligent Memory (IM) einen Weg gefunden, um zwei 4-GBit-Dice so in einem Chipgehäuse zu vereinen, dass sie sich wie ein 8-GBit-Chip ansprechen lassen. Solche Dual-Die-Packages (DDPs) sind bei RDIMMs gang und gäbe, arbeiten dort aber anders – nämlich letztlich wie zwei separate Chips.

Aus den 8-GBit-Chips fertigt IM demnächst auch gleich komplette 16-GByte-UDIMMs, auch mit zusätzlichen Chips für ECC-Fehlerkorrektur. Mit diesen Modulen sollen etwa Mikroserver mit Atom C2000 auf bis zu 64 GByte RAM kommen, obwohl sie höchstens vier Dual-Rank-(DR-)UDIMMs ansteuern. Pro Modul dürften schätzungsweise 250 Euro fällig werden. (ciw)



Die Firma Intelligent Memory will bald 16-GByte-UDIMMs ausliefern.

SAS-12G-SSDs von Toshiba

Die SSD-Baureihe PX03SN bestückt Toshiba mit SAS-12G-Controllern und MLC-NAND-Flash-Chips. Beim Schreiben mit Datentransferraten von maximal 380 MByte/s bringt die 12-GBit/s-Schnittstelle keine Vorteile, doch beim Lesen sollen die SSDs über 1 GByte/s liefern. Pilotkunden können Muster der Flash-Speicher mit 200 GByte bis 1,6 TByte Kapazität anfordern. (ciw)

Billigere und sparsamere PCIe-SSDs

Zur Beschleunigung von Datenbanken und Webservern kommen Solid-State Disks zum Einsatz, die statt über SATA- oder SAS-Interfaces per PCI Express mit dem Server kommunizieren. Ein x8-Slot der zweiten Generation (PCIe 2.0 x8) überträgt bis zu 4 GByte/s, also ein Mehrfaches von SATA oder SAS, und auch die Latenzen können kürzer ausfallen.

LSI bietet unter dem Namen Nytro WarpDrive bereits eine Reihe solcher Karten an. Nun legt die Firma zwei billigere Varianten nach, die sich vor allem für Anwendungen eignen, wo es auf schnelles Lesen ankommt und weniger aufs Schreiben: Einerseits kommen statt robusteren eMLC-NAND-Flashes nur MLC-Chips zum Einsatz und andererseits die beim Schreiben komprimierenden SandForce-Controller. Die Nytro XP6209 mit 1 TByte (940 GByte nutzbar) ist zum Richtpreis von 2899 US-Dollar erhältlich, die 2-TByte-Version (1860 GByte) für 4999 US-Dollar – das entspricht 2,44 US-Dollar pro Gigabyte.

Die Leistungsaufnahme soll niedriger liegen als bei anderen WarpDrives, von denen einige zusätzliche Stromanschlüsse benötigen. Die genauen Daten nennt LSI nicht. Die Datentransferrate beim Lesen soll maximal 2 GByte/s betragen und 1,27 GByte/s beim Schreiben; pro Sekunde sollen die Karten über 150 000 Datenblöcke zu je 8 KByte liefern (IOPS). (ciw)

Business-NAS mit Windows Server

Netzwerkspeicher mit Windows Storage Server 2012 integrieren sich in ein vorhandenes Active Directory und sind leicht zu verwalten, wenn man sich mit Windows Server schon auskennt. Seagate verkauft jetzt ab 949 Euro kompakte Boxen mit dem sperrigen Namen „Business Storage Windows Server 4-Bay NAS“. Im billigsten Gerät sind vier 1-TByte-Laufwerke montiert, beim teuersten (1899 Euro) 4-TByte-Platten. Alle enthalten einen Dual-Core-Atom mit 2,13 GHz sowie 4 GByte RAM. Schaltet man die beiden Gigabit-Ethernet-Ports zusammen, sollen Datentransferraten über 100 MByte/s möglich sein. Die Bitlocker-Funktion verschlüsselt die Platten auf Wunsch. Für lokale Backups stehen USB-3.0-Buchsen bereit und ein Einschub im USM-Format, also für externe Festplatten wie die Seagate Slim Portable USM. (ciw)

Auf dem Business-NAS von Seagate läuft Windows Storage Server.

LSI Nytro XPS6200: 1 oder 2 TByte schneller Flash-Speicher für Server

Toshiba kauft SSD-Hersteller OCZ

Nach einer schweren finanziellen Krise soll die kalifornische OCZ Technology Group nun von Toshiba übernommen werden. Die 2002 gegründete Firma OCZ hatte zunächst vor allem übertaktete Speichermodule vermarktet und konzentrierte sich ab 2010 ganz auf Flash-Speicher. Doch im Oktober 2012 geriet OCZ in Schwierigkeiten, weil Kosten für Rabatte und Cash-Back-Aktionen falsch berechnet worden waren. Damals wurden 28 Prozent der etwa 700-köpfigen Belegschaft entlassen, viele davon im taiwanischen Fertigungswerk.

OCZ hatte 2011 den SSD-Controller-Spezialisten Indilinx übernommen und auch das Entwicklerteam, welches früher für Oxford Semiconductor tätig war. (ciw)

Robustes Mini-ITX-Mainboard für Haswells

Außer für Bürocomputer fertigt Fujitsu Mainboards vor allem für Industriecomputer und Steuerungsanlagen. Dabei kommt es auf Zuverlässigkeit und weite Temperaturbereiche an.

Das Mini-ITX-Board D3243-S für Haswell-Prozessoren verträgt bis zu 60 °C. Der Chipsatz Q87 erlaubt in Verbindung mit einem Core i5 Fernwartung (Active Management Technology) und wird von Intel länger verkauft als andere Chipsätze. Fujitsu will das D3243-S fünf Jahre lang liefern.

Robustes Mini-ITX-Mainboard: Fujitsu D3243-S

Trotz der knappen Platinenfläche ist das Board umfangreich ausgestattet. Um Platz zu sparen, kommen SO-DIMMs statt normal großer Speicherriegel zum Einsatz. Bis zu 16 GByte sind möglich. Außer fünf SATA-6G-Ports ist noch eine Fassung für eine mSATA-SSD vorhanden. An Erweiterungskarten lassen sich eine PCIe Mini Card und eine PCIe-x16-Karte stecken. Ferner gibt es zwei Gigabit-Ethernet-Ports und drei USB-3.0-Buchsen, eine davon intern: Hier steckt man USB-Medien ein, von denen das System booten soll. Per DisplayPort lassen sich auch 4K-Displays anschließen. Ab etwa März 2014 soll man das D3243-S für rund 240 Euro kaufen können. (ciw)

Sparsame und schnelle Schalttransistoren

Das kalifornische Startup-Unternehmen Transphorm entwickelt schnelle Leistungstransistoren aus Galliumnitrid (GaN): Ähnliche High Electron Mobility Transistors (HEMTs) kommen schon seit Jahren in Hochfrequenzschaltungen zum Einsatz, weil sie schnell schalten. Außerdem weisen sie einen niedrigen Durchlasswiderstand ($R_{DS(on)}$) sowie eine geringe Kapazität auf – beides weitere gute Eigenschaften für Schalttransistoren. Ausreichend spannungsfeste GaN-HEMTs versprechen, den Wirkungsgrad von Spannungswandlern zu steigern. Transphorm sieht attraktive Einsatzgebiete bei Server-Netzteilen und Wechselrichtern für die Photovoltaik. Beides sind Bereiche, die auch Google interessieren, daher hat der US-Gigant Risikokapital in Transphorm investiert, was wiederum die Bekanntheit der Kleinfirma steigerte.

Doch auch andere Hersteller entwickeln GaN-HEMTs, darunter Fujitsu. Anders als Transphorm kann die Sparte Fujitsu Semiconductor die besonderen Transistoren auch produzieren, nämlich in Aizu-Wakamatsu in der Provinz Fukushima. Fujitsu verwendet Siliziumwafer mit einer GaN-Schicht. Künftig werden die drei Partner Fujitsu, Fujitsu Semiconductor und Transphorm ihre GaN-Bauelemente gemeinsam entwickeln und fertigen.

Ebenfalls höhere Schalteffizienz als konventionelle Silizium-transistoren versprechen Siliziumkarbid-(SiC-)Transistoren, wie sie etwa Rohm offeriert. Infineon hat SiC-JFETs und SiC-Dioden im Programm.

Infineon führt seit zehn Jahren im Markt der Leistungshalbleiter, vor den Konkurrenten Toshiba und Mitsubishi. Rund 15 Milliarden US-Dollar wurden 2012 mit solchen Bauteilen umgesetzt – das waren 16 Prozent weniger als 2011, obwohl neue Marktbereiche wie Elektroautos, Pedelecs und regenerative Energie wachsen. (ciw)

Premium Root-Server

08000 638 287
Support: Mo-Fr. 10-18 Uhr
(Kostenfrei aus dem deutschen Festnetz)

Unsere Qualitätsgarantien:
- ohne Sternchen und Kleingedrucktes
- nur ein Monat Mindestvertragslaufzeit
- 30 Tage Zufriedenheitsgarantie
- keine Einrichtungsgebühr
- bester Preis garantiert
- KVM - Technologie

netcup® Quality Webhosting
www.netcup.de

Sie erhalten bei Einlösung dieses Gutscheines
10 € RABATT
CT-01/14
Der Gutschein ist nur von Neukunden im Warenkorb einlösbar.

99,6 % Mindestverfügbarkeit + Hardware-RAID + Intel® Xeon® Prozessoren + DELL Markenhardware

Root-Server S
- mind. Atom 230 CPU
- 1 GB DDR3 RAM (ECC)
- 1 CPU Kern nutzbar
- 60 GB Speicherplatz
- Snapshots (Copy-On-Write)
- Remote-Konsole uvm...

4,99€ dauerhaft / Mon

Root-Server M
- Intel® Xeon® E5-2620 CPU
- 4 GB DDR3 RAM (ECC)
- 1 CPU Kern nutzbar
- 240 GB Speicherplatz
- Snapshots (Copy-On-Write)
- Remote-Konsole uvm...

9,49€ dauerhaft / Mon

Root-Server L
- Intel® Xeon® E5-2620 CPU
- 8 GB DDR3 RAM (ECC)
- 2 CPU Kerne nutzbar
- 500 GB Speicherplatz
- Snapshots (Copy-On-Write)
- Remote-Konsole uvm...

15,99€ dauerhaft / Mon

Root-Server XL
- Intel® Xeon® E5-2620 CPU
- 16 GB DDR3 RAM (ECC)
- 4 CPU Kerne nutzbar
- 1000 GB Speicherplatz
- Snapshots (Copy-On-Write)
- Remote-Konsole uvm...

25,99€ dauerhaft / Mon

Alle Preise in Euro und inklusive der gesetzlich vorgeschriebenen Umsatzsteuer (MwSt.). Weitere Details zu unseren Qualitätsgarantien finden Sie auf unserer Internetseite http://www.netcup.de/vserver

Martin Holland

Präventive Ortung

Die NSA sammelt weltweit milliardenfach Standortdaten

Die Vereinigten Staaten überwachen jeden Tag die Standorte von Hunderten Millionen Mobilgeräten auf der ganzen Welt. Durch den Abgleich mit den Daten von Zielpersonen sollen mögliche Verbindungen aufgedeckt werden. Überwacht werden dabei überwiegend Unschuldige, die schnell in Verdacht geraten könnten.

Der US-Geheimdienst NSA hat im Sommer 2012 täglich rund fünf Milliarden Standortdaten von Mobiltelefonen in aller Welt gesammelt. Laut Washington Post geht das aus neuen Dokumenten des NSA-Informanten Edward Snowden hervor. Diese Aufzeichnungen von Hunderten Millionen Geräten flossen dann in eine gigantische Datenbank.

Dem Geheimdienst gehe es dabei nicht darum, nur über die Standorte von Zielpersonen informiert zu sein, schreibt die Zeitung, sondern offenbar über die von jedem Handynutzer. Ein Analyse-Programm namens CoTraveler suche dann anhand der Bewegungsmuster nach Verbindungen von Personen. Das könnten etwa die zu denjenigen sein, die mit einer Zielperson im gleichen Zug sitzen oder ihr mehrmals über den Weg laufen.

Unschuldige im Visier

Durch diese Form der präventiven Überwachung können völlig unschuldige Menschen ins Visier der NSA geraten. Verdächtig wäre etwa, wenn sie sich mehrmals am selben Ort wie eine Zielperson aufhalten. Schaltet eine Reihe von Personen an einem Ort zur gleichen Zeit ihre Mobiltelefone aus und später wieder an, könnte das als konspiratives Treffen gedeutet werden – auch wenn das etwa im Kino geschieht.

Die neuen Folien legen auch nahe, dass nach Verhaltensmustern, die auf ein erhöhtes Sicherheitsbewusstsein hindeuten, gezielt gesucht wird: Da registriert wird, wenn sich an einem Ort ein Handy zum letzten Mal abmeldet und ein neues dort zum ersten Mal angemeldet wird, hilft der Handywechsel nicht gegen diese massive Überwachung. Laut der Washington Post macht dieses Verhalten, auf das nicht nur Terroristen, sondern auch Dissidenten und Journalisten setzen, erst recht verdächtig. Außerdem macht die Verfolgung auch nicht vor dem Arztbesuch, dem Gang nach Hause oder dem Gespräch mit Anwalt halt, alles eigentlich besonders geschützte Bereiche.

Standortdaten lassen sich prinzipbedingt nicht verheimlichen, solange ein Handy im Netz eingebucht ist. Wer Wert auf seine Privatsphäre legt, kann zwar seine E-Mails verschlüsseln und auch seine Nutzung des Internets verschleiern. Aber wer den eigenen Standort nicht verraten will, müsste schon ganz auf alle modernen Kommunikationsgeräte verzichten.

An die Daten gelangt die NSA über zehn große Quellen von Geheimdienstinformationen, schreibt die US-Zeitung. Sie führt dies aber nicht weiter aus und erklärt überhaupt nur eine dieser Quellen kurz. Die mit dem Codenamen STORMBREW beruht demnach auf der Kooperation zweier ungenannter Konzerne. Die stellten etwa Abhörtechnik zur Verfügung, um Daten abzugreifen. Der Zugang des Geheimdienstes zu den Netzwerken der Carrier sei jedenfalls sehr umfangreich.

In der Zeitleiste (heise.de/extras/timeline) finden sich alle Meldungen auf heise online zum Überwachungsskandal.

Kein Schutz für Nicht-Amerikaner

Der US-Geheimdienst verteidigte die Programme mit den bekannten Argumenten. Diese totale Überwachung sei legal, wenn sie nicht absichtlich US-Bürger betrifft. Unabsichtlich könnte aber auch das passieren, etwa wenn sie sich im Ausland aufhalten. Aber die Standortdaten von US-Amerikanern fielen sowieso nicht unter die in der Verfassung zugesicherte Privatsphäre. Denn die beziehe sich nur auf Kommunikationsinhalte, nicht aber auf Metadaten wie die über den Standort, auch wenn die so viel verraten können.

Für Nicht-Amerikaner sind diese juristischen Tricks aber kein Trost, denn ihre Privatsphäre wird durch US-Gesetze überhaupt nur geschützt, wenn sie sich in den Vereinigten Staaten aufhalten. Für ihre Überwachung hat sich die NSA offenbar gegenüber der Washington Post gar nicht zu verteidigen versucht. Und auch die Zeitung selbst schreibt vor allem darüber, wie US-Bürger betroffen sind.

Ein weiterer Aspekt dieser neuen Enthüllung ist die Tatsache, dass bei diesem Überwachungsprogramm bereits auf Vorratsdaten zurückgegriffen werden kann, obwohl es in Ländern wie Deutschland gar keine gesetzliche Grundlage für deren Sammlung gibt. Hierzulande speichern die Anbieter bis zu 180 Tage lang die Standortdaten ihrer Nutzer, vorgeblich aus „Abrechnungsgründen“. Solche Datenbanken erlauben es der NSA überhaupt erst, ihre totale Überwachung durchzuführen, entweder durch einen Zugriff dank Kooperation oder aber über andere Mittel und Wege.

Obama beruhigt USA

Kurz nach der Enthüllung der globalen Handy-Überwachung hat US-Präsident Obama schärfere Regelungen für die Arbeit der NSA angekündigt. Er werde mehr „Selbstbeschränkung“ vorschlagen, dazu aber einen angekündigten Überprüfungsbericht abwarten. Ohne direkt auf die Sammlung von Standortdaten einzugehen, räumte Obama erstmals ein, Edward Snowden habe „legitime Besorgnis“ ausgelöst.

Diese Aussage schränkte er aber gleich wieder ein, als er der NSA bescheinigte, alles in allem einen guten Job zu machen. Der Geheimdienst vermeide ungesetzliche Überwachungen. Dabei bezog er sich aber auf die Arbeit in seinem Land, denn er fügte hinzu, im Ausland seien die Dienste nicht durch Gesetze eingeschränkt. Mögliche Spannungen mit anderen Ländern aufgrund der Überwachung werde auf diplomatischem Wege diskutiert, ließ er das Weiße Haus mitteilen.

Keine Ende in Sicht

Die Enthüllungen über die verschiedenen Überwachungsprogramme der NSA und anderer westlicher Geheimdienste haben am 6. Juni begonnen und ein Ende ist nicht in Sicht. Bereits bestätigt haben sich aber die zuerst vagen Hinweise Edward Snowdens auf eine globale Totalüberwachung jeglicher Kommunikation. In vielen Ländern hat eine Debatte über die Geheimdienstarbeit begonnen, wirkliche Konsequenzen hat es aber nicht gegeben.

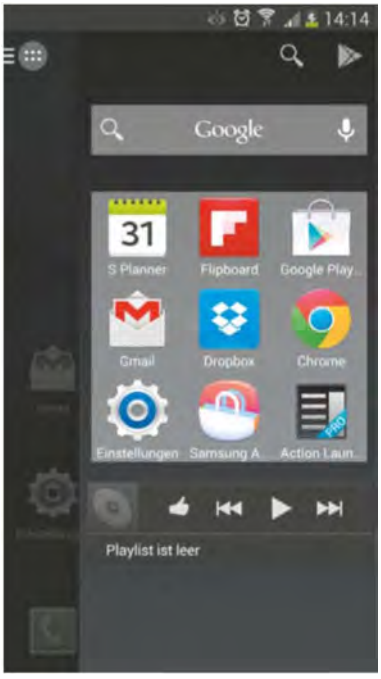
Seit den ersten Veröffentlichungen auf Basis des ehemaligen NSA-Mitarbeiters Snowden berichtet auch heise online über die Enthüllungen und ihre Folgen. Eine Übersicht liefert nun eine Zeitleiste (heise.de/extras/timeline), die kontinuierlich aktualisiert wird. (mho)

Übersichtlicher Android-Launcher

Alternative Oberflächen gibt es für Android zuhauf, doch richtige Perlen findet man selten. Eine davon ist der Action Launcher, den es in Version 2.0 erstmals auch in einer kostenlosen Variante gibt. Die App tauscht den Startbildschirm gegen eine eigenen Oberfläche aus; dabei kann man die bestehende Anordnung von Widgets und Apps übernehmen.

Viele Launcher packen den Startbildschirm mit Zusatzfunktionen voll, Action Launcher dagegen reduziert die Ansicht eher und bleibt dadurch übersichtlicher. Das App-Menü verschwindet zum Beispiel in einer Leiste, die man über eine Wischgeste vom linken Bildschirmrand herauszieht. Auf der rechten Seite verbirgt sich ein Schnellstartmenü, in das man seine Lieblings-Apps oder Widgets wie Kalender oder Musikspieler stecken kann. Richtig praktisch ist das aber nur in der 1,39 Euro teuren Pro-Version, weil man das Schnellstartmenü nur dort auch in Apps und nicht bloß auf dem Startbildschirm hervorholen kann.

Andere Funktionen sind eher etwas für Bastler und Startseiten-Optimierer. App-Ordnern kann man beispielsweise ein „Cover" verpassen: Dann öffnet ein Tippen auf den Ordner einfach die erste App, Wischen öffnet den Ordner. Gibt es für eine App ein Widget, holt man es durch Wischen übers Icon hervor. Action Launcher eignet sich für Smartphones und Tablets gleichermaßen und läuft mit Android 4.0.3 oder höher. (acb)



Die Android-Oberfläche Action Launcher ist übersichtlich und trotzdem funktionsreich.

Alternativer Dropbox-Client für iOS

Dropbox bietet für seinen Cloud-Speicher eine eigene iOS-App an, doch mit dem alternativen Client Boxie kann man seine Dropbox-Ordner besser verwalten. Mit Version 1.2 ändert sich das Vertriebsmodell: Die App gibt es nun kostenlos, aber die spannendsten Funktionen muss man sich über ein „Power Pack" für 2,69 Euro dazukaufen.

Während der Standard-Client vor allem fürs Öffnen von Dropbox-Dateien gut ist, kann man sie in Boxie auch sehr gut verwalten: Verschieben geht per Drag & Drop, Kopieren, Umbenennen und Einfügen über ein Kontextmenü. Außerdem bietet Boxie bessere Sortier-Funktionen. Über das kostenpflichtige Power Pack kann man die bei Dropbox gespeicherten älteren Versionen seiner Dateien direkt in der App wiederherstellen und sich per Push benachrichtigen lassen, wenn eine Datei aktualisiert wurde.

Boxie gibt es derzeit nur für iPhones mit iOS 7, Tapwings arbeitet aber an einer iPad-Version. (acb)

Alle Links für Ihr Handy
www.ct.de/1401030

Der Dropbox-Client Boxie kostet ab sofort nichts mehr. Einige Funktionen muss man über einen In-App-Kauf nachrüsten.

Tastatur für Schlamper

Die alternative Android-Tastatur Fleksy hat den Betastatus verlassen und ist jetzt im Play Store verfügbar. Ihre Stärken liegen vor allem in der automatischen Korrektur: Man kann blind tippen und bekommt trotzdem fast immer das richtige Ergebnis. Praktisch für Schnellschreiber sind die Wischgesten zum Korrigieren, Löschen und Setzen von Sonderzeichen oder Leerzeichen.

Für Smartphones mit kleiner Bildschirmfläche ist der „Invisible"-Modus interessant. Ist er eingeschaltet, liegt die virtuelle Tastatur unsichtbar über der unteren Bildschirmhälfte – freilich muss man dann ein gutes Gespür dafür haben, wo die einzelnen Buchstaben liegen. Bisher ist Fleksy nur für Englisch und Spanisch optimiert, eine deutsche Version soll aber in Kürze folgen. Die App kann man 30 Tage lang kostenlos ausprobieren, danach kostet sie 2,79 Euro. Fleksy erfordert Android 4.0. (acb)

Dank Wischgesten und einer guten Autokorrektur tippt man mit Fleksy schneller.

App-Notizen

Der **PDF-Manager** PDF Expert ist in der neuesten Version für iOS 7 angepasst; Dateien lassen sich jetzt per Drag & Drop verschieben.

Die **Zeichen-App** Skitch kann in der aktuellen iOS-Version wieder PDFs öffnen – Premium-Nutzer von Evernote können sogar Anmerkungen in die PDFs schreiben.

Ember ist eine Art **Schnipselalbum** mit Sortierfunktionen für Fotos und Screenshots. Das Mac-OS-Tool gibt es jetzt auch als iOS-7-App.

Der **Cloud-Speicher** Mega hat eine kostenlose iPhone-App in den App Store gestellt. Mit ihr kann man auf seine Daten zugreifen und die URLs von freigegebenen Ordnern und Dateien verschicken.

Update für **Google Play Music**: Die App speichert Offline-Musik wahlweise nun auch auf der SD-Karte und unterstützt Radio-Streaming (siehe S. 36).

Die **Google-Suche** spricht Deutsch: In Deutsch eingesprochene Suchanfragen werden auf Android-Geräten nun auch mit deutscher Sprachausgabe beantwortet.

Berufsbegleitend zum Ingenieur

„INGflex“ führt in 9 Semestern zum Bachelor in Maschinenbau oder Fahrzeugtechnik.

Zum Sommersemester 2014 startet an der Hochschule Osnabrück unter dem Namen INGflex ein neues berufsbegleitendes Bachelor-Programm mit den Studienrichtungen Ingenieurwesen/Maschinenbau und Ingenieurwesen/Fahrzeugtechnik. Berufstätige können über den Besuch von Lehrveranstaltungen, die alle zwei Wochen freitagnachmittags sowie ganztägig samstags stattfinden, und das Wahrnehmen von E-Learning-Angeboten in neun Semestern den akademischen Grad „Bachelor of Engineering“ erwerben. In den ersten beiden Semestern fallen keine Gebühren an; die Einführungsphase ist Teil eines Forschungsprojekts, das bis 2015 aus Bundes- und EU-Mitteln gefördert wird. Ab dem Sommersemester 2015 müssen Teilnehmer dann 2000 Euro pro Semester entrichten (siehe c't-Link). Zielgruppe von INGflex sind insbesondere Berufstätige aus Metallberufen, zum Beispiel Meister, Techniker und Facharbeiter.

Eine Studienaufnahme ohne Abitur ist möglich, wenn berufliche Qualifikationen nachgewiesen werden. Interessierte können sich bis zum 15. Januar 2014 für einen Studienplatz bewerben. Ein mathematisches Vorsemester startet am 22. Februar. (pmz)

www.ct.de/1401031

Neuer Bachelor-Studiengang „IT-Security“

An der Hochschule Albstadt-Sigmaringen in Baden-Württemberg soll im kommenden Jahr eine eigene Informatik-Fakultät entstehen. Geplant ist die Bündelung aller Informatik-Studiengänge der Hochschule. Zusätzlich zu den bereits existierenden Bachelor-Studiengängen Technische Informatik und Wirtschaftsinformatik will die Hochschule ab dem Wintersemester 2014/15 am Standort Albstadt den neuen Bachelor-Studiengang „IT-Security“ anbieten.

Der neue Studiengang ist auf sieben Semester angelegt. Beschäftigen sollen sich Teilnehmer unter anderem mit der Frage, wie Firmen und Ämter sich gegen Hacker-Angriffe wehren können. Auf dem Stundenplan stehen Seminare wie offensive Verschlüsselungstechnologien, für das Studierende in die Rolle eines Hackers schlüpfen. Absolventen sollen für Landeskriminalämter, aber auch für die IT-Abteilungen von Firmen arbeiten können. Bewerber benötigen die Fachhochschulreife oder einschlägige berufliche Qualifikationen. Bewerbungsschluss ist der 15. Juli 2014. (pmz)

www.ct.de/1401031

Campus der Hochschule Albstadt-Sigmaringen in Albstadt

Master-Studiengang „Mechanical Engineering“

Die Fakultät Technologie und Bionik der Hochschule Rhein-Waal in Kleve legt zum Sommersemester 2014 einen neuen Master-Studiengang „Mechanical Engineering“ auf. Der in englischer Sprache abgehaltene Studiengang dauert drei Semester und richtet sich an Bachelor-Absolventen vorzugsweise der Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften oder der Informatik. Vermittelt werden erweiterte Fachkenntnisse und wissenschaftliche Methoden für die Entwicklung, Planung und den Vertrieb technischer Produkte.

Zusätzlich zu einem technischen Kernprogramm stehen zweimal Spezialisierungsmodule zur Auswahl: höhere Produktentwicklung, Energie- und Verfahrenstechnik, Antriebssysteme (im Sommer), Mechatronik, Herstellungsprozess oder Material (im Winter). Das dritte Semester ist für Betriebswirtschaftslehre und Masterarbeit vorgesehen. Am 10. Januar 2014 findet in der Fakultät Technologie und Bionik auf dem Campus Kleve ein Tag der offenen Tür statt. Die Bewerbungsfrist für das Sommersemester endet am 15. Januar. (pmz)

www.ct.de/1401031

PERFECTION IN SOFTWARE PROTECTION

Innovation und Kontinuität im Software-Schutz

Einmal Schützen - Mehrfach liefern:
- Wibu-Systems Konzept seit 1989

Höchste CodeMeter-Sicherheit:
- Smart Card Chips und AES/ECC seit 2003

Zukunftssicher und einfach zu nutzen:
- Remote-Updates, abwärtskompatibel, treiberlos seit 2003, USB 3.0, Windows 8, .NET: kein Problem für CodeMeter

SECURITY
LICENSING
PERFECTION IN PROTECTION

wibu.com/ic

25 years propelling your business to new heights

www.wibu.com
sales@wibu.com

WIBU SYSTEMS

Gläserne Samsung-Kunden

Durch ein Datenleck in aktuellen Android-Geräten von Samsung können deren Besitzer umfassend ausspioniert werden. Einige essenzielle Funktionen wie das Orten vermisster Geräte setzen zwingend einen Samsung-Account voraus. Wenn man einen anlegt, sendet das Gerät die eingegebenen Daten wie Namen, Mail-Adresse und sogar das gewählte Passwort im Klartext durchs Netz.

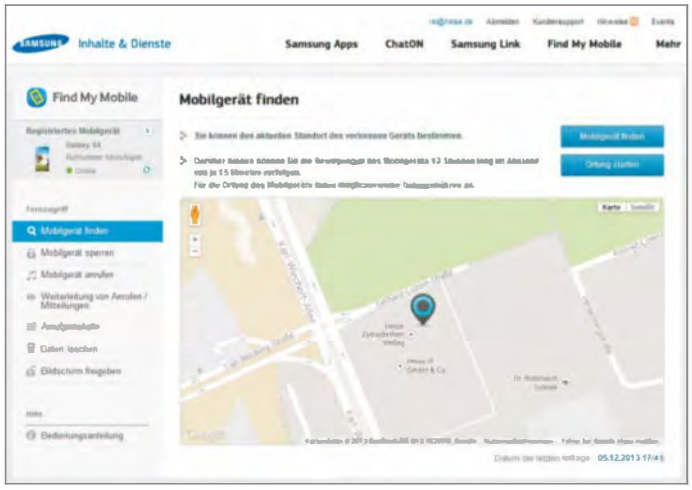
Wer die Übertragung belauscht, kann sich mit den Daten auf der Samsung-Website einloggen und den Besitzer des Smartphones oder Tablets fortan unbemerkt ausspähen. Per Mausklick zeigt der Samsung-Dienst „Find your phone“ präzise an, wo sich das Gerät gerade befindet. Darüber hinaus kann der Dienst sogar ein umfassendes Bewegungsprofil erstellen, das einen Zeitraum von zwölf Stunden umfasst.

Doch damit sind die Spionage-Optionen noch lange nicht ausgeschöpft: Der Datenschnüffler kann die Anrufprotokolle des Samsung-Kunden durchstöbern und SMS-Nachrichten sowie Anrufe durch das Anlegen einer Weiterleitung abfangen. Ferner kann man über die Webseite die Installation von Apps anstoßen, das Gerät entsperren und den Speicher löschen.

Das Mitlesen der Daten ist im lokalen Netz kein Hexenwerk. Schützen kann man sich, indem man die Registrierung in einem vertrauenswürdigen Netz durchführt, etwa zu Hause. Geht man jedoch davon aus, dass Geheimdienste den Datenverkehr des Registrierungsservers präventiv am Backbone mitschneiden, haben sie darüber sofortigen Zugang zu unzähligen Accounts.

Davor kann man sich nur schützen, indem man die Registrierung über die verschlüsselt übertragene Webseite https://account.samsung.com durchführt, bis Samsung das Problem in den Griff bekommen hat. Hat man bereits einen Account, sollte man das Passwort sicherheitshalber über die Seite ändern.

Die Schwachstelle wurde von der Firma mediaTest digital entdeckt, die Sicherheitsbewertungen von Apps und Mobilgeräten erstellt. Das Unternehmen hat daraufhin heise Security eingeschaltet. Wir konnten das Problem mit einem Galaxy S4 sowie einem Galaxy Tab 3 verifizieren und haben Samsung um Stellungnahme gebeten. Eine Antwort stand bis Redaktionsschluss aus. (rei)



Wer die Registrierung belauscht, kann Besitzer von Samsung-Smartphones online auf Schritt und Tritt verfolgen.

www.ct.de/1401032

Boxcryptor 2 erreicht Mac OS X

Die Boxcryptor-Version 2 kann man neben Windows, iOS und Android nun auch unter Mac OS X installieren. Die Software verschlüsselt Dateien und Ordner, bevor diese an einen Cloud-Dienst wie Dropbox oder SkyDrive übertragen werden. Boxcryptor 2 bietet die Möglichkeit, Dateien für andere Nutzer freizugeben, die diese dann mit ihrem privaten Schlüssel öffnen können. Für den Firmeneinsatz stehen außerdem eine Reihe von Funktionen wie ein Firmenschlüssel sowie das Zurücksetzen von Passwörtern zur Wahl.

Der private Einsatz ist in der Basisversion kostenlos – damit lassen sich Dateien bei einem einzigen Cloud-Anbieter speichern, ferner bleiben die Dateinamen unverschlüsselt. Der private Einsatz mit mehreren Cloud-Anbietern und mehreren Geräten kostet 36 Euro pro Jahr, der Firmeneinsatz mit Unterstützung für Gruppen 72 Euro pro Jahr. (lbe/rei)

Microsoft patcht viel, aber nicht alles

An seinem Dezember-Patchday, dem 10. Dezember, will Microsoft elf Lücken in Windows, dem Internet Explorer, Exchange und der Grafikbibliothek GDI+ schließen. Fünf davon sind als „kritisch“ deklariert, sechs sind „wichtig“.

Bei der GDI-Lücke soll es sich um jene handeln, die bereits seit Juli für Cyber-Attacken mit speziell präparierten TIFF-Dateien ausgenutzt wird. Bislang sorgte nur ein Workaround für Schutz, der das Anzeigen von TIFF-Bildern verhindert. Die Lücke und fünf weitere Schwachstellen erlauben es, Schadcode aus dem Netz auszuführen. Betroffen sind davon Windows, Office, Exchange und der Internet Explorer.

Eine bislang ungepatchte Schwachstelle in Windows XP und Server 2003, die Angreifern ebenfalls bereits aktiv ausnutzen, will Microsoft am Dezember-Patchday nicht schließen. Diese Lücke in einem Windows Telefonie-Treiber eignet sich selbst zwar nicht zur Ausführung von Schadcode, die aktuellen Exploits nutzen sie aber in Zusammenhang mit einer Lücke in Adobe Reader, um sich Systemrechte zu verschaffen. Microsoft empfiehlt, die betroffene Telefonie-Schnittstelle NDPROXY vorbeugend abzuschalten (siehe c't-Link). (fab)

www.ct.de/1401032

Bitcoins unter Beschuss

Der Höhenflug der Krypto-Währung Bitcoin ruft nicht nur Spekulanten auf den Plan, sondern auch Cyber-Kriminelle. So hat das BKA drei Personen ermittelt, die mit einem Botnet Bitcoins im Wert von über 700 000 Euro geschürft haben sollen. Zwei der Verdächtigen wurden Anfang Dezember mit Hilfe der Anti-Terror-Spezialeinheit GSG 9 festgenommen. Das BKA hat die mit den fremdgesteuerten Rechnern geschürften Krypto-Münzen sichergestellt.

Ebenfalls Anfang Dezember gelang es Hackern, den Datenverkehr des bekanntesten Forums der Bitcoin-Szene, Bitcointalk.org, anzuzapfen und zu entschlüsseln. Die Täter konnten dadurch auf persönliche Daten, Mail-Adressen und Passwörter der Forenteilnehmer zugreifen. Um an den Datenverkehr zu gelangen, manipulierten die Hacker den DNS-Eintrag der Domain des Forenservers. Dadurch landeten die Nutzer auf einem Server, der die Anfragen zwar an den legitimen Server weiterschickte, jedoch auch auf dem Transportweg mitlesen konnte. Wer hinter dem Angriff steckt, ist noch unklar.

Erheblicher finanzieller Schaden ist Berichten zufolge Bitcoin-Nutzern entstanden, die das digitale Geld zur Bestellung von Rauschmitteln im Tor-Netz nutzten. Der Drogen-Marktplatz „Sheep Market“ ist kürzlich aus dem Netz verschwunden und mit ihm ein Treuhanddienst, an den die Drogenkäufer ihre Bitcoins überweisen mussten – mitsamt der dort zwischengelagerten Bitcoins. Angeblich sind Bitcoins im Gegenwert von derzeit rund 40 Millionen Euro perdu. (rei)

Sicherheits-Notizen

Die Updates auf **Drupal** 7.24 und 6.29 dichten mehrere Sicherheitslücken in dem quelloffenen CMS ab.

Firmware-Updates schließen Backdoors in acht **D-Link-Routern** (siehe Link).

Cyber-Kriminelle versuchen WordPress-Admins mit Phishing-Mails zur Installation einer trojanisierten Version des Plugins **All in One SEO Pack** zu bewegen.

www.ct.de/1401032

- Immer verlässlich: aktuellste Markenhardware
- Sofort zur Stelle: kostenloser 24/7-Support
- Hochsicher: Modernste Rechenzentren in EU oder US
- Risikolos: Geld-zurück- und Preisgarantie

Verlängert bis 31. Dezember: Keine Setupgebühr – 149,- Euro gespart!

BizServer	Startup	Advanced	Enterprise
Server	HP DL 320e Gen8	HP DL 320e Gen8	HP DL 360e Gen8
Prozessor	Intel E3-1230v2, 1x 4 Core	Intel E3-1230v2, 1x 4 Core	Intel E5-2420, 2x 12 Core
Arbeitsspeicher	16 GB DDR3-1333 RAM	32 GB DDR3-1333 RAM	32 GB DDR3-1333 RAM
Festplatten	2x 2 TB SATA II (7.2k)	2x 2 TB SATA II (7.2k)	2x 2 TB SATA II (7.2k)
	Für alle Angebote gilt:		
Betriebssysteme	CentOS, Debian, Scientific Linux und Ubuntu kostenlos (Windows Webserver gegen Aufpreis)		
Anbindung	unbegrenzter Datentransfer mit 100 Mbit/s und Serverstandort nach Wahl: EU oder US		
Features	PremiumReboot, PremiumRecovery, PremiumBackup u.v.m.		
Support	kostenloser 24/7-PlatinumSupport inkl. zwei Arbeitseinheiten		
Preis ab €/Monat*	68,99	88,99	168,99
	Keine Setupgebühr bis 31. Dezember!	Keine Setupgebühr bis 31. Dezember!	Keine Setupgebühr bis 31. Dezember!

AKTIONSCODE **0114CT**

Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Jetzt kostenlos informieren: **0800 – 999 88 44** **www.server4you.de**

SERVER4YOU

*Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Offenbar wenig Änderungen bei neuer Google-Glass-Version

Google hat begonnen, die neue Hardware-Version seiner Datenbrille Glass auszuliefern. Glass-Besitzer können ihre Hardware kostenlos austauschen lassen. Im freien Handel ist die Brille aber nach wie vor nicht zu haben – nur wer einen Einladungscode besitzt, darf das Gerät für 1500 US-Dollar neu bestellen.

Viel verändert hat sich bei der neuen Version laut ersten Berichten nicht: Es wird nun ein Mono-Ohrhörer mitgeliefert, der auf Wunsch den viel zu leisen Knochenschalllautsprecher ersetzt. Der Ohrhörer wird per MicroUSB angeschlossen – er soll deshalb auch mit der ersten Glass-Version funktionieren. Dafür liegt künftig nur noch ein Sonnenbrillen-Visier zum Einklipsen im Karton, zuvor gab es zusätzlich ein transparentes.

Google Glass wird nur mit Sonnenbrillen-Visier geliefert.

Die Hardware hat sich offenbar kaum verändert: Statt Revision 3 der OMAP4400-CPU kommt nun Revision 4 zum Einsatz. Dadurch würde sich die Arbeitsgeschwindigkeit leicht erhöhen, heißt es in Berichten.

Obwohl die Änderungen nur gering sind, tauscht Google außerdem auf Wunsch alle ausgelieferten Alt-Brillen aus. Womöglich steckt hinter dieser Aktion ein Produktionsfehler des fragilen Prismendisplay: Bei vielen Glass-Brillen (auch bei unserem Redaktionsgerät) löst sich mit der Zeit die Spiegelbeschichtung vom Prisma, wodurch sich die Darstellungsqualität doch deutlich verschlechtert. Sobald wir ein neues Gerät vorliegen haben, werden wir der Sache auf den Grund gehen. (jkj)

Druckerhersteller wehren sich gegen Nachbau-Kartuschen

Samsung hat Ende November vor dem Landgericht München I einstweilige Verfügungen gegen fünf Anbieter von Nachbau-Tonerkartuschen erwirkt, die Samsung-Patente verletzt haben sollen. Bei den – deutlich preiswerteren – Nachbauten der Samsung-Kartuschen handelt es sich nicht um Plagiate, denn die Austauschkartuschen sind deutlich als Nachbauten gekennzeichnet. Die Verfügungen sind bisher weder rechtskräftig noch können die Antragsgegner Widerspruch einlegen. Anträge gegen weitere Reseller will Samsung bereits gestellt haben.

Patentklagen von Druckerherstellern gegen Hersteller und Anbieter von preiswerteren Nachbau-Kartuschen haben eine lange Tradition. Oft werden die Originalkartuschen mit speziellen Eigenschaften wie Leuchtanzeigen und Chips ausgestattet und diese dann patentiert, um den Nachbau oder das Wiederbefüllen zu behindern.

So kämpft etwa Lexmark in den USA schon seit 2002 gegen die Firma Static Control Components, ein Hersteller von Nachbau-Chips und weiteren Teilen für die Wiederbefüllung von Originalkartuschen. Auch Lexmark argumentierte mit Patentverletzung, eine rechtskräftige Entscheidung des 6. Bezirksgerichts der USA stellte jedoch fest, dass die Nachbauchips von Static Control legal seien.

Das Unternehmen forderte daraufhin Schadenersatz von Lexmark, da der Druckerhersteller mit den Patentvorwürfen öffentlich geworben hatte und so Kunden von Static Contol abgeschreckt habe.

Aktuell überprüft das oberste Gericht der USA, der Supreme Court, ob es sich bei Lexmark tatsächlich um unlautere Werbung gehandelt hat oder die Klage von Static Control abgewiesen wird, weil sich die Werbeaussage an Lexmark-Endkunden richtete und nicht an Unternehmen, die Ersatzteile zur Wiederbefüllung von Lexmark-Kartuschen bei Static Control einkaufen. (rop)

6000 Lumen für 1400 Euro

Einen Lichtstrom von 6000 Lumen erreichten bislang nur Business-Projektoren jenseits der 2000 Euro. Optoma unterbietet diese Marke nun deutlich: Der X600 ist bereits für 1400 Euro erhältlich und bietet neben dem hohen Lichtstrom jeweils zwei HDMI- und VGA-Eingänge sowie eine Display-Port-Schnittstelle – was bei Projektoren noch lange nicht gang und gäbe ist. Der mit 1024 × 768 Pixeln auflösende 3D-fähige DLP-Beamer kann stereoskopische Signale über seine HDMI-1.4a-Schnittstelle entgegennehmen und synchronisiert DLP-Link-Shutterbrillen. Er bietet sich für die Festinstallation an, da man ihn auch über Crestron-, Extron-, AMX- und PJ-Link-Systeme fernsteuern kann. Obendrein akzeptiert das Gerät Befehle via Telnet. Die Lebensdauer der Lampe gibt Optoma mit 3500 Stunden an. (jkj)

Der X600 von Optoma hat drei digitale Videoeingänge und lässt sich übers Netzwerk fernsteuern.

Blickwinkelstabiler Touchscreen-Monitor

Wie die meisten anderen Multitouch-Monitore kann man auch Acers neuen UT220HQL um rund 80 Grad nach hinten neigen. Dadurch lässt sich die Touch-Oberfläche bequem bedienen, ohne dass die Schultern erlahmen. Die Bildqualität dürfte sich auch bei weit geneigtem Display kaum verschlechtern, da in dem 21,5-Zöller ein blickwinkelstabiles VA-Panel steckt. Das Display soll einen Kontrast von 3000:1 erreichen.

Der Full-HD-Schirm ist Windows-8-zertifiziert und unterstützt somit bis zu zehn gleichzeitige Berührungen. Für den Digitalbetrieb steht eine HDMI-Buchse bereit. Diese unterstützt auch das MHL-Protokoll – zum Anschluss MHL-fähiger Android-Smartphones und -Tablets genügt ein passives USB-HDMI-Adapterkabel. Den Ton gibt der Monitor dabei über seine Stereolautsprecher aus. Der UT220HQL ist für 350 Euro erhältlich. (spo)

Acers UT220HQL holt das Bild von Android-Smartphones und -Tablets über MHL auf seinen Schirm.

TS-DOCTOR
macht den Schnitt von
TV-Aufnahmen zum Kinderspiel

Virtual-Reality-Spiel soll Stereoblindheit lindern

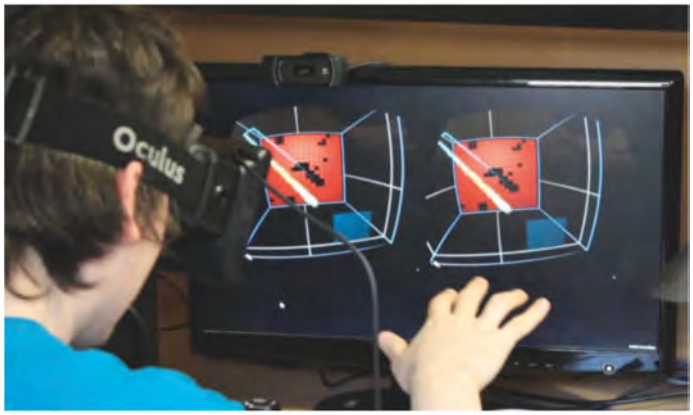
Das „medizinische" Virtual-Reality-Spiel Diplopia (siehe c't-Link) soll stereoblinden Menschen dabei helfen, die Wahrnehmung von räumlichen Bildern zu trainieren – zumindest bei denjenigen, deren Räumlichkeitssinn wegen einer Schiel-Erkrankung verringert ist.

Das Verfahren klingt einleuchtend: Menschen mit angeborener Schiel-Erkrankung blenden mit der Zeit den Seheindruck des schielenden Auges aus. Das Gehirn nutzt dann nur noch das Bild eines einzelnen Auges – was den stereoskopischen Seheindruck außer Kraft setzt oder zumindest stark reduziert. Das Diplopia-Spiel soll nun das Gehirn trainieren, den Seheindruck des „stillgelegten" Auges wieder zu verarbeiten.

Spielerisch bietet Diplopia nur Hausmannskost. Das Prinzip fußt auf „Breakout": In einem dreidimensionalen Raum bugsiert man mit einem Schläger einen Ball auf eine Klötzchenwand. Einzelne Spielelemente werden dabei jeweils nur einem Auge gezeigt – will man gewinnen, muss man beide Bilder im Kopf koppeln.

Das Spiel soll 2014 erscheinen. Kommt genug Geld auf der Crowdfinancing-Plattform Indiegogo zusammen, soll Diplopia auch Nvidias 3D-Vision-Technik und Microsofts Kinect unterstützen. Steuern lässt sich das Spiel mit Kopfbewegungen per Oculus Rift oder mit dem Fingersensor Leap Motion und dem Hydra-Controller von Razer. Diplopia kostet – als Vorbestellung auf Indiegogo – 20 US-Dollar. (jkj)

www.ct.de/1401034



Das Virtual-Reality-Spiel Diplopia trainiert räumliches Sehen.

24"-Monitor mit Aufpasserfunktion

Philips bleibt auch beim jüngsten Monitor mit ErgoSensor bei einer blickwinkelstabilen Paneltechnik. Im Vergleich zum Vorgänger ist der 241P4QRYES in der Diagonalen um ein Zoll auf 24 Zoll (61 Zentimeter) gewachsen und nutzt statt der etwas weniger kontraststarken IPS-Technik nun ein blickwinkelstabiles VA-Panel. Die Auflösung ist mit 1920 × 1080 Bildpunkten gleich geblieben.

Über die oben ins Gehäuse eingebaute Kamera erkennt das Display den Abstand des Nutzers und anhand dessen Augenstellung die Kopfposition. Aus diesen Daten errechnet der Monitor, ob der Anwender in einer ergonomischen Position vor dem Schirm sitzt. Bei möglichen Fehlhaltungen oder wenn man zu lange ohne Pause arbeitet, blendet er eine Warnung ein. Damit man überhaupt eine bequeme Haltung vorm 241P4QRYES findet, lässt sich das Display neigen, in der Höhe verstellen und ins Hochformat drehen.

Über DVI und DisplayPort wird der 24-Zöller mit Digitalsignalen versorgt. Weitere Extras: ein Audioausgang zum Anschluss externer Lautsprecher und ein USB-2.0-Hub mit vier Ports. Der 241P4QRYES kostet 330 Euro. (spo)

Die eingebaute Kamera des 241P4QRYES erkennt eine unergonomische Sitzposition des Nutzers und warnt dann per Einblendung auf dem Display.

Automatische Werbeerkennung

Einfach, schnell, übersichtlich

Reduzierung der Dateigröße
ohne Qualitätsverlust

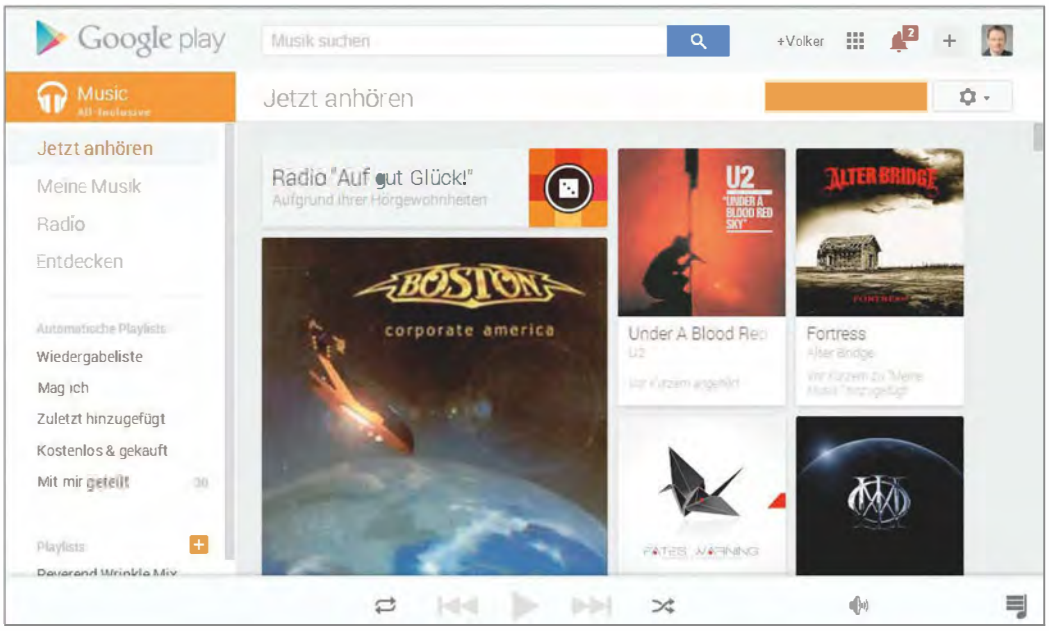
www.tsdoctor.de
Jetzt 30 Tage kostenlos testen!

Google startet Streaming-Flatrate in Deutschland

Seit dem Nikolaustag gibt es Googles Musik-Flatrate nun auch offiziell in Deutschland. Statt „All Access“ heißt die Erweiterung von Google Play Music hierzulande „All-Inclusive“ und ermöglicht es, wahlfrei Musik aus einem Katalog von rund 20 Millionen Songs auf PC und Mobilgeräte zu streamen.

Das Rad hat Google nicht neu erfunden, aber ein durchaus konkurrenzfähiges Paket geschnürt. Der Streaming-Dienst fügt sich nahtlos in die eigene Musiksammlung ein, die auf dem Gerät oder in Googles Cloud liegt. Die 20 Millionen Songs des All-Inclusive-Katalogs umfassen das Repertoire der drei Major Labels und von zahlreichen Indies. Wie bei den anderen Streaming-Anbietern ist auch bei Google der erste Schnuppermonat kostenlos, regulär wird All-Inclusive mit Zugriff von PC und Mobilgerät dann 9,99 Euro pro Monat kosten. Als Einführungsangebot gewährt Google einen Rabatt: Wer sich bis 15. Januar für die Streaming-Flatrate entscheidet, zahlt fortan nur 7,99 Euro pro Monat.

Auf dem PC benutzt man Google Play Music im Webbrowser; die für die mobile Nutzung benötigte „Play Music“-App gibt es kostenlos für Android und iOS (ab Version 6). Auf Wunsch streamt sie die Musik nur über WLAN; fürs Streaming über Mobilfunk gibt es drei Streaming-Datenraten (Niedrig, Mittel und Hoch). Für die höchste (und bei WLAN-Betrieb) verwendete Qualitätsstufe gibt Google eine Datenrate von bis zu 320 kBit/s an; „Normal“ liegt etwa bei der Hälfte, „Niedrig“ unter einem Drittel. Leider ist die Klangqualität in der datensparenden Einstellung „Niedrig“ nicht gerade berauschend. Wer Kopfhörer nutzt, sollte die „Normal“-Einstellung wählen, auch wenn das stärker zu Lasten des Mobilfunktarifs geht.



Die eigene hochgeladene Musik und das Streaming-Abonnement „All-Inclusive“ greifen nahtlos ineinander.

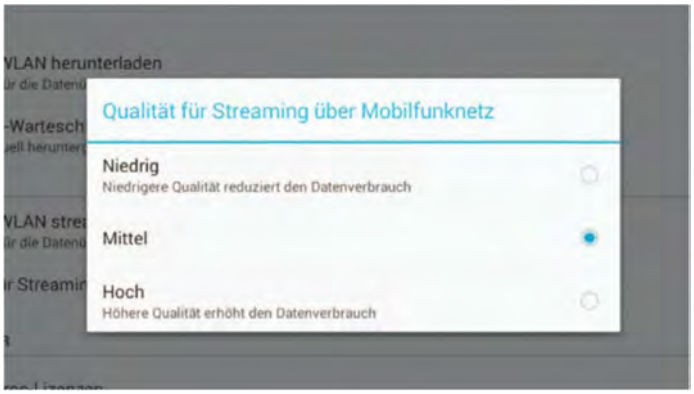
Unabhängig von der gewählten Einstellung ist ein mobiler UMTS-Volumentarif mit 500-MByte nach wenigen Stunden am Ende (bei 320 kBit/s wären es 3,5 Stunden). Eine Arrangement, wie es etwa die Telekom und Spotify haben, ist bei Google noch nicht in Sicht. Musik von „All-Inclusive“ lässt sich allerdings auch für die Offline-Nutzung auf dem Gerät speichern; bereits gespielte Songs cached die App vorübergehend.

Auf das All-Inclusive-Repertoire kann man pro Konto mit vier verschiedenen registrierten Geräten zugreifen, allerdings nicht gleichzeitig. Wie bei anderen Musik-Flatrates auch, stoppt die Wiedergabe auf einem Gerät, wenn man einen Song auf einem anderen registrierten Player startet.

Unabhängig von der Musik-Flatrate kann man bei Google Play Music bis zu 20 000 eigene Titel hochladen und hat damit von bis zu zehn Geräten Zugriff auf seine Musiksammlung – ähnliche Funktionen gibt es bei iTunes und Amazon. Ob Google plant, ein API zur Verfügung zu stellen, damit Musikverteilungssysteme wie Sonos auf den Dienst zugreifen können, war vorerst nicht zu erfahren.

Der Streaming-Dienst, der in Konkurrenz zu einem guten Dutzend anderer Anbieter wie Spotify, Rdio oder Napster steht, war im Mai schon in den USA und später auch einigen europäischen Ländern eingeführt worden. Warum es in Deutschland mal wieder ein bisschen länger gedauert hat, verriet Google nicht. Möglicherweise haben sich die Verhandlungen mit der GEMA hingezogen, doch zum Start von All-Inclusive gibt es nun eine Vereinbarung auf Basis des GEMA-Tarifs VR-OD 8 „für die Nutzung von Werken des GEMA-Repertoires im Rahmen von entgeltlichen Streaming-Angeboten“, der bei Abodiensten für „multiple Plattformen“ pro zahlendem Kunden eine monatliche Vergütung von 1,25 Euro vorsieht. (vbr/vza)

Im „Gut Glück“-Modus mischt Google Play Music Wiedergabelisten auf Basis der bisherigen Hörgewohnheiten.



Die Mobil-App streamt in mehreren Qualitätsstufen, wobei „Niedrig“ nichts für empfindliche Ohren ist.

Und wie flexibel ist Ihr Server?

Flexibel skalierbare CloudServer On Demand
mit nutzungsbasierter Abrechnung

JiffyBox direkt einrichten und 24 Stunden gratis testen

www.df.eu | **domain FACTORY**
Premium Hosting. Premium Service.

Foto: Akhilesh Sharma / Fotolia

Raspberry Pi als digitaler Videorecorder

DVBLogic hat eine Fassung seiner Software „DVBLink TVSource“ veröffentlicht, die den Mini-Rechner Raspberry Pi in Kombination mit einem DVB-Empfänger in einen digitalen Videorecorder verwandelt. Nutzbar sind aktuell unter anderem Single- und Dual-Tuner für Satellit (DVB-S/S2), Kabel (DVB-C) und Antenne (DVB-T/T2) von den Herstellern Hauppauge, HDHomeRun und PCTV (Liste siehe c’t-Link), die dem Rechenzwerg die TV-Signale via USB oder über das lokale Netzwerk liefern. Daneben arbeitet das System laut Entwickler mit Sat-IP-Receivern zusammen (siehe c’t 22/13).

Über den Rasberry Pi sollen sich nicht nur Digital-TV-Sendungen in Standardauflösung und HD – einschließlich Teletext und elektronischem Programmführer – anschauen, sondern auch auf SD-Card oder eine per USB angeschlossene Festplatte mitschneiden lassen. Live-Sendungen und Aufzeichnungen sollen sich unter anderem zum Windows MediaCenter und XBMC sowie zu DLNA-Clients streamen lassen. DVBLink TV-Source für den Raspberry Pi kostet 10 Euro und ist ab sofort verfügbar; das EPG-Programm von DVBLogic ist im Preis eingeschlossen. Eine 20 Tage voll funktionstüchtige Demoversion ist kostenlos auf der Produktseite von DVBLogic (siehe c’t-Link) verfügbar. (nij)

www.ct.de/1401036

DVBLink vertreibt seine TV-Lösung bereits seit einiger Zeit unter anderem für NAS-Geräte; sie unterstützt prinzipiell beliebig viele Tuner.

Vodafone verschenkt Musik-Flatrate an junge Leute

Vodafone und die ProSiebenSat.1-Tochter Ampya haben Details ihrer im Sommer angekündigten Kooperation bekannt gegeben. Demnach können Kunden eines Vodafone-Red-Tarifs (ab 30 Euro monatlich) die Ampya-Musik-Flatrate für 10 Euro monatlich hinzubuchen.

Im Unterschied zum konkurrierenden Angebot von Telekom und Spotify wird die Ampya-Nutzung gegen das im jeweiligen Tarif festgelegte Datenvolumen gerechnet. Der Kunde erhält mit der Option zwar zusätzliche 500 MByte pro Monat, dieses Datenvolumen ist allerdings schon nach etwa 16-stündigem Musikhören via Ampya erschöpft. Wer mobil auf die 57 000 Musikvideos des Dienstes zugreift, hat sein Datenvolumen noch schneller ausgereizt.

Interessant dürfte das Angebot vor allem für Nutzer von Vodafones „Junge-Leute-Vorteil“ sein. Alle Kunden bis 25 Jahre sowie Schüler und Studenten bis 30 Jahre bekommen die Ampya-Option bei Vertragsverlängerung oder Neuabschluss gratis hinzu. Bestandskunden gehen leer aus. (sha)

Rundfunkbeitrag könnte sinken

Dass ARD, ZDF und Deutschlandradio durch den Rundfunkbeitrag Mehreinnahmen von 500 Millionen Euro zu erwarten haben, war bereits bekannt. Der sächsische Ministerpräsident Stanislaw Tillich (CDU) geht laut einem Bericht der Frankfurter Allgemeinen Zeitung nun sogar davon aus, dass die Sender, bezogen auf einen Vierjahreszeitraum, eine Milliarde Euro mehr einnehmen werden als bisher.

Unter diesen Umständen könnte der Rundfunkbeitrag aus Sicht der Bundesländer deutlich sinken, so die Vorsitzende der Rundfunkkommission der Länder, Malu Dreyer (SPD). Die Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten (KEF) befasst sich dieser Tage mit den Prognosen für die Beitragseinnahmen. Mit Erscheinen dieser Ausgabe sollte ihr Bericht vorliegen.

Laut Dreyer wollen die Länder herausfinden, aus welchen Bereichen (Privathaushalte, Unternehmen, öffentliche Institutionen) die zusätzlichen Beitragseinnahmen kommen. Diese sollen dann gezielt entlastet werden.

Der Rundfunkbeitrag hatte die bisherige Rundfunkgebühr zum 1. Januar 2013 ersetzt. Seitdem muss jeder deutsche Haushalt zahlen, egal ob dort ein Empfangsgerät steht oder nicht. Die Höhe von 17,98 Euro pro Monat blieb unverändert. In Härtefällen gibt es die Möglichkeit, befreit zu werden oder einen ermäßigten Satz zu zahlen.

Deutschlands größter Autovermieter Sixt hat vor Kurzem beim Verwaltungsgericht München gegen den Rundfunkbeitrag geklagt. Die Gebührenreform erhöhe die Kosten, führe zu mehr Bürokratie und sei ungerecht, lautete unter anderem die Begründung. Der Autovermieter ist nicht das einzige Unternehmen, das gegen den Umbau der öffentlich-rechtlichen Finanzierung vor Gericht zieht – und vor allem verfassungsrechtliche Bedenken gegen die Konstruktion geltend macht. (anw)

Universal-Audiocodec Opus beschleunigt

Version 1.1 des universell einsetzbaren Opus Interactive Audio Codec ist fertig. Opus unterstützt sowohl Sprache als auch Musik; im Sprachmodus ist er auf niedrige Latenz ausgelegt und nutzt den Skype-Algorithmus SILK, der musiktaugliche Part hingegen CELT. Musste man sich bei Opus 1.0 beim Encoding noch explizit für Sprach- oder Musikmodus entscheiden, analysiert Opus nun den Audioinhalt und wechselt dynamisch zwischen SILK und CELT. Außerdem untersucht Opus die Tonalität der Inhalte, um eine bessere Bitverteilung zu gewährleisten.

Darüber hinaus wurde die Surround-Sound-Unterstützung verbessert. Wie das maßgeblich von Montgomery entwickelte Ogg Vorbis unterstützt auch Opus 255 Surround-Kanäle, die sich zu Stereopaaren zusammenfassen lassen. Bisher wurden die Bits auf die einfachste Weise alloziert: Jeder Kanal wurde anfangs mit derselben Datenrate bedacht. Opus 1.1 macht das etwas anders: Bei Datenraten über 240 kBit/s bekommt jeder Substream (Mono oder Stereo) zunächst 20 kBit/s zugeteilt, die übrigen Bits werden gleichmäßig auf die vorhandenen Kanäle verteilt. Unterhalb von 240 kBit/s wird die zugewiesene Bitrate entsprechend herunterskaliert. Somit starten Mono- und Stereokanäle zwar mit derselben Bitrate, bei steigender Bitrate bekommen die Stereokanäle jedoch asymptotisch doppelt so viele Bits wie die Monokanäle ab.

Der Effektkanal (LFE) bekommt 3,5 kBit/s zugeteilt und kann dank verbessertem Encoder nun ausschließlich im CELT-Modus von Opus verarbeitet werden. Auf Montgomerys Webseite gibt es eine ältere Demo, bei der man die Audioqualität von Opus 1.0 und 1.1 im Surround-Betrieb vergleichen kann.

Während Opus 1.0 noch weitgehend unoptimiert war, haben die Entwickler von Mozilla, Skype und Xiph.org für Opus 1.1 viele CPU-spezifische Anpassungen einfließen lassen und so das De-/Encoding auf verschiedenen Plattformen deutlich beschleunigt, vor allem auf ARM-Prozessoren mit NEON-Erweiterung. (vza)

www.ct.de/1401036

Panorama-Kamera

Der Prototyp des Panorama-Balls enthält 36 Kameramodule, die endgültige Version (vorn) wird kompakter.

Der Panorama-Ball des Berliner Start-ups Panono nimmt aus der Luft 36 Einzelbilder auf, aus denen automatisch ein 360-Grad-Panorama erzeugt wird. Der aktuelle Prototyp nutzt 2-Megapixel-Kameramodule, wie man sie aus Smartphones kennt. Sie werden zusammen angesteuert und vor dem Wurf auf dieselbe Belichtungssituation eingestellt. Beschleunigungssensoren ermitteln beim Wurf den höchsten Punkt, an dem die Kameras dann gemeinsam auslösen. Das aus den Einzelbildern zusammengesetzte 72-Megapixel-Panorama ist anders als es die hohe Auflösung suggeriert nicht besonders detailreich, erlaubt aber interessante Rundumansichten.

Aktuell muss man die Fotos noch drahtgebunden vom Ball ziehen. In der endgültigen Version soll der Bildtransfer per WLAN oder Bluetooth erfolgen: zunächst als Voransicht aufs Smartphone. Danach werden die Daten zum Panono-Server geschickt, der die Einzelbilder zum Panorama zusammensetzt. Die Akkus der Sensormodule lassen sich per USB laden. Der Flash-^ Speicher im Ball soll 400 Panoramen fassen. Im Browser kann man sich die Panoramen ähnlich wie in Street View anschauen (siehe c't-Link). Das Smartphone-Display muss man bewegen, um die Einzelbilder zu sehen.

900 000 US-Dollar müssen über die Crowdfunding-Plattform Indiegogo bis Januar zusammenkommen, damit die Kamerakugel in Produktion geht. Voraussichtlich im September 2014 will Panono die Panorama-Kamera für 549 US-Dollar ausliefern. Bis dahin wollen die Entwickler um Jonas Pfeil die Plastikkugel von jetzt etwa Handballgröße auf Grapefruit-Maße und ein 300 Gramm leichtes Polykarbonat-Gehäuse reduzieren. (uk)

www.ct.de/1401039

c't Digitale Fotografie 1/2014 jetzt am Kiosk

In der aktuellen Ausgabe der c't Digitale Fotografie treten mit Canons 70D und Nikons D7100 zwei Spitzenmodelle der Semiprofi-Liga zum Vergleich gegeneinander an. Außerdem im Test: aktuelle Systemkameras, die erste Objektivserie für Systemkameras von Zeiss, das extrem lichtstarke Voigtländer Nokton sowie ein Luxus-Telezoom von Canon.

Ein umfangreicher Schwerpunkt erklärt, wie man mit kleinem Budget ein ausgewachsenes Fotostudio einrichten kann. Fotografin Maike Fischer erläutert in ihrem Workshop „Nachtfotografie" besondere Techniken. Auf 20 Seiten zeigt Autor Cyrill Harnischmacher nach dem Motto „Richtig falsch fotografieren", wie man mit Doppelbelichtungen, gezielter Unschärfe, Verwacklungen und Rauschen die scheinbaren Fehler zum Konzept macht und so zu überraschend künstlerischen Bildern kommt.

Weitere Themen: Raw-Bildbearbeitung auf Tablets und Smartphones, Dienstleister für Fotokalender inklusive Tipps für die Gestaltung und Selbstvermarktung sowie der Workshop „Bildbearbeitung in Gimp". Auf der Heft-DVD befinden sich zwei Vollversionen – Beauty Pilot und PhotoPlus X4 –, ein Videotutorial zu Fotoexperimenten und ein E-Book zum Thema „Schärfe richtig einsetzen". Die neue c't Digitale Fotografie ist ab sofort am Kiosk oder im heise Shop für 9,90 Euro erhältlich. (pen)

QNAP

Ihre Kreative Quelle

Leistungsstarker, zentralisierter Speicher für Videoeditoren, Studios und Designer

* QNAP TS-x70 Pro Serie, TS-470 Pro, TS-670 Pro, TS-870 Pro

- Intel® Core™ i3 3.3 GHz ermöglicht reibungslose Video- & Audio-Transkodierung
- 5.1 Kanal-Surround-Sound Unterstützung mit HD Station via HDMI
- Archivieren, managen und teilen Sie Ihre Foto, Musik und Video-Dateien
- Bis zu 4x GbE Ports und 10GbE-ready (optional)

dlna

Streamen Sie Ihre Medien von NAS zum TV

Dateien zwischen Geräten synchronisieren

Zugang von überall

www.qnap.de

Netzwerkkamera fürs Kinderzimmer

Die 190 Euro teure IP-Kamera DCS-825L von D-Link zeichnet Videos in HD-Auflösung (720p) auf und überwacht die Raumtemperatur. Über eine App kann man das Gerät steuern, Sprache übertragen und eines der fünf auf dem Gerät abgespeicherten Lieder abspielen. Ohne Musikkonserven und Lautsprecher, aber mit Schwenk- und Zoomfunktion bietet D-Link seine DCS-5222L/E zu einem ähnlichen Straßenpreis an. (fkn)

Die DCS-825L von D-Link versucht, mit fünf abspielbaren Wiegenliedern und einem Thermometer aus dem Angebot an IP-Kameras herauszustechen.

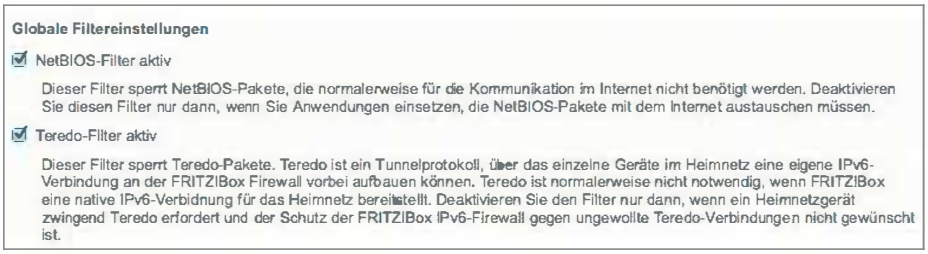
AVM löst Xbox-One-Problem bei IPv6-Zugängen

AVM hat ein Firmware-Update (6.01) für die Fritzbox 7490 veröffentlicht. Es bringt eine Hand voll Verbesserungen und beseitigt ein Verbindungsproblem der Xbox One im Multiplayer-Modus. Das tritt nur bei Internetzugängen auf, die sowohl mit IPv4 als auch mit IPv6 arbeiten (Dual-Stack). Für den Multiplayer-Modus nutzt Microsoft Teredo, eine von Microsoft selbst entwickelte IPv6-Tunneltechnik.

Hängt eine Fritzbox allerdings in einem Dual-Stack-Netz, blockierte sie das Teredo-Protokoll bislang grundsätzlich. Diese automatische Teredo-Sperre entspricht der Teredo-Spezifikation aus RFC 4340. Denn wenn echtes IPv6 im Netz bereitsteht, darf Teredo nicht mehr zum Einsatz kommen (siehe c't-Link). Außerdem gilt Teredo wie andere Tunneltechniken auch als Sicherheitsrisiko. Unter IPv4 bohrt Teredo Tunnel durch die Network Adress Translation des Routers, was von Schadsoftware für den direkten Zugriff auf PC und LAN missbraucht werden kann.

Ab Fritz!OS 6.01 lässt sich die automatische Teredo-Sperre abschalten, sodass der Multiplayer-Modus der Xbox One auch an Dual-Stack-Anschlüssen funktioniert. (rek)

www.ct.de/1401040



Der Teredo-Filter lässt sich mit der aktuellen Fritzbox-Firmware abschalten. Bislang blockierten Fritzboxen die IPv6-Tunneltechnik automatisch, wenn das Netz natives IPv6 beherrschte.

LTE-Hotspot mit Akku

Netgears AirCard 4G LTE Hotspot AC762S gelangt über die Mobilfunktechniken GPRS/EDGE, UMTS, HSPA+ und LTE unterwegs ins Internet und ist dabei nicht an bestimmte Anbieter gebunden (ohne Simlock). Internetdaten reicht das Gerät per WLAN (IEEE 802.11n) an maximal 10 andere Geräte mit bis zu 150 MBit/s brutto weiter. Netto kommen so höchstens 75 MBit/s bei den WLAN-Clients an. Ein 100-MBit/s-LTE-Tarif lohnt sich mit dem Gerät trotzdem, denn bei den LTE-Geschwindigkeitsangaben handelt es sich ebenfalls um Bruttowerte. Bei guter Verbindung und geringer Zellenauslastung schafft LTE netto etwa 70 MBit/s. Laut Datenblatt funktioniert der AC762S mit den in Deutschland üblichen LTE-Frequenzen 800, 1800 und 2600 MHz sowie 2100 MHz.

Der WLAN-Hotspot AC762S von Netgear gelangt nicht nur per HSPA+, sondern auch per LTE ins Internet.

Ein Akku versorgt das Gerät unterwegs mit Strom; Laufzeitangaben macht Netgear jedoch nicht. Akku-Füllstand, WLAN-, Mobilfunk-Informationen, Transfervolumen und WLAN-Zugangsdaten zeigt der Taschenrouter auf seinem Display an. Der AC762S lässt sich über die iOS- oder Android-App AirCard Watcher oder per Browser einrichten und kostet 160 Euro. (rek)

Gigabit-WLAN-Basisstation

Der WLAN-Access-Point DAP-2695 von D-Link spannt über zwei Funkmodule simultan WLANs im 2,4- und 5-GHz-Band auf. Das Gerät überträgt im 5-GHz-Band bis zu 1300 MBit/s brutto mittels IEEE 802.11ac, bei 2,4 GHz erreicht er maximal 450 MBit/s brutto (IEEE 802.11n). Das im feuerfesten Metallgehäuse steckende Gerät klinkt sich alternativ als Client in vorhandene Funknetze ein oder baut über das Wireless Distribution System (WDS) einen drahtlosen Backbone auf. Über einen der beiden Gigabit-Ethernet-Ports bezieht die Basisstation zudem Strom per PoE (IEEE 802.3at).

Der Access-Point authentifiziert WLAN-Clients über Radius (WPA2-Enterprise) und sichert das Funknetz mittels Network Access Protection (NAP). Zugangsdaten und Richtlinien kann man auf dem eingebauten Radius-Server verwalten. D-Link verlangt für den DAP-2695 400 Euro. (fkn)

D-Links WLAN-Sechsender funkt simultan im 2,4- und 5-GHz-Band. Dort erreicht er bis zu 1,3 GBit/s brutto.

200 MBit/s über TV-Kabel

Im Rahmen eines Pilotprojekts in Mainz versorgt Kabel Deutschland (KDG) Neukunden mit bis zu 200 MBit/s in Empfangsrichtung. Bundesweit erhalten Kabel-Deutschland-Nutzer derzeit maximal 100 MBit/s. Das Unternehmen will mit dem Pilotprojekt erfahren, wie hoch der Bedarf für derartig hohe Geschwindigkeiten ausfällt. Für die Geschwindigkeitssteigerung musste KDG seine Leitungen nicht umbauen.

VDSL-Anschlüsse erreichen Download-Geschwindigkeiten von 50 MBit/s respektive 100 MBit/s beim Einsatz von VDSL-Vectoring. Der in Kabelnetzen übliche Standard DOCSIS 3.0 überträgt bis zu 400 MBit/s in Empfangsrichtung. Beim Upload sind technisch bis zu 120 MBit/s möglich. Kabel Deutschland bietet in Mainz 12 MBit/s in Senderichtung an und verlangt für den Zugang monatlich 60 Euro. (fkn)

HIGHSPEED TRIFFT HIGHSCORE

DAS DUO FÜR SCHNELLES ONLINE-GAMING:
DAS AUSGEZEICHNETE NETZ UND DIE PLAYSTATION 4

Call & Surf Comfort mit VDSL bringt Sie mit rasanten Upload-Geschwindigkeiten und kurzen Ping-Zeiten mit Highspeed ins nächste Level.

connect TESTSIEGER Telekom Deutschland Festnetztest Heft 8/2013

Computer Spiele SPIELE-HARDWARE HERSTELLER 2013

GOLDENE COMPUTER 2013

Mehr Infos unter www.telekom.de/ps4

ERLEBEN, WAS VERBINDET.

Telekom Deutschland GmbH, Landgrabenweg 151, 53277 Bonn

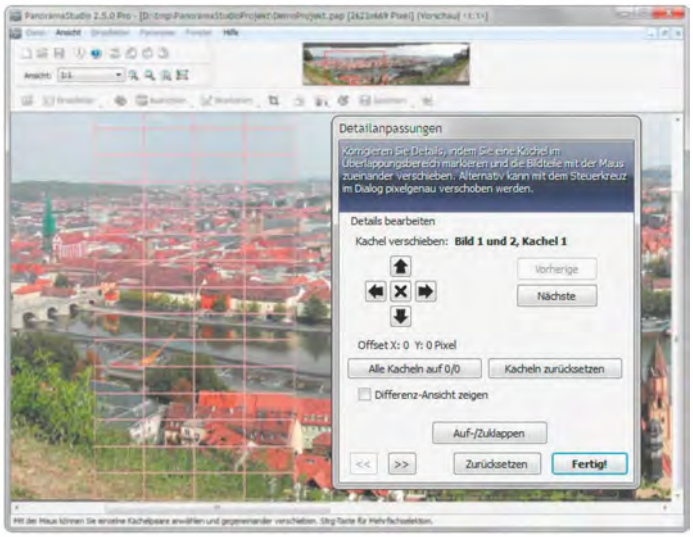
„Playstation" is a registered trademark of Sony Computer Entertainment Inc. „PS4" is a trademark of the same company.
1) Angebot gilt nur für Call & Surf IP Neukunden und Call & Surf Bestandskunden bei Wechsel auf einen höherwertigen IP-Tarif sowie bei einem Wechsel von einem Standard/Universal- auf einen gleichwertigen IP-Tarif. Ausgeschlossen sind die Call & Surf Comfort via Funk und Basic Tarife. Aktion gilt vom 02.12.2013 bis 28.02.2014. Bei Abschluss bis 31.12.2014 kostet Call & Surf Comfort mit VDSL 39,95 €/Monat. Mindestvertragslaufzeit 24 Monate. Einmaliger Bereitstellungspreis für neuen Telefonanschluss 69,95 €. Call & Surf Comfort mit VDSL ist in vielen Anschlussbereichen verfügbar; individuelle Bandbreite abhängig von Verfügbarkeit. Voraussetzung ist ein geeigneter Router. Ab einem übertragenen Datenvolumen von 200 GB in einem Monat kann die Übertragungsgeschwindigkeit des Internet-Zugangs auf 2 MBit/s begrenzt werden.

Gigapixel-Panoramen

Der Entwickler Tobias Hüllmandel hat seine Desktop-Panorama-Software verbessert. Über ein neues Plug-in importiert PanoramaStudio 2.5 jetzt auch direkt aus Adobe Lightroom. Das neue Farbmanagement mit ICC-Profilen sorgt dafür, dass die erzeugten Panoramen auf dem Monitor und im Ausdruck weitgehend gleich aussehen. Mit Hilfe des BigTIFF-Formats lassen sich jetzt auch sehr große Panoramen mit mehr als 4 Gigabyte speichern. Darüber hinaus hat der Entwickler die Funktionen für Bildausrichtung und Linsenkorrektur verbessert. In der Mac-Version wurden außerdem Bedienelemente, Fenster und Beschriftungen an die höhere Auflösung von Retina-Displays angepasst.

PanoramaStudio 2.5 für Windows XP und höher sowie für Mac OS X ab Version 10.5 ist für knapp 35 Euro erhältlich und setzt nur einreihige Bilderserien zu einem Panoramabild zusammen. Die 70 Euro teure Pro-Variante verarbeitet auch mehrreihige Aufnahmesequenzen. (db)

www.ct.de/1401042



Durch manuelle Korrektur lassen sich in PanoramaStudio auch kleine Fehler ausmerzen.

Packer mit Cloud-Anbindung

WinZip kann in Version 18 Daten nicht nur komprimieren, sondern auch weitergeben. Das Tool lädt Dateien direkt in Cloud-Verzeichnisse bei Box, SkyDrive, Dropbox, Google Drive, CloudMe und SugarSync. Links in die Cloud verschickt es per E-Mail, Facebook, Twitter und LinkedIn. Sogenannte Express-Add-ons stellen Funktionen wie Komprimierung und AES-Verschlüsselung im Windows Explorer, in Microsoft Outlook und SharePoint bereit. Ein Foto-Add-on kann JPEG-Dateien verkleinern und auf Wunsch mit Wasserzeichen versehen.

WinZip steht als Box beim Vertrieb Globell oder im Web als 32- und als 64-Bit-Version für Windows ab Vista bereit. Eine Einzelplatzversion von WinZip Standard kostet im Download 36 Euro, die Pro-Version 60 Euro. Letztere bietet zusätzliche JPEG- und Backup-Funktionen. Mehrplatzlizenzen gibts nach Anzahl der Arbeitsplätze preislich gestaffelt. Für die Add-ons werden jeweils 10 Euro fällig, das für den Windows Explorer ist in der Einführungsphase gratis. (akr)

www.ct.de/1401042

Fernwartung erweitert

Die Firma TeamViewer hat ihr gleichnamiges Fernwartungsprogramm in Version 9 veröffentlicht. Das Programm ist nun auch für Windows 8.1 freigegeben und bringt ein paar neue Funktionen mit: Es kann zum Beispiel kompatible Rechner mittels Wake on LAN einschalten und Inhalte über die Zwischenablage übertragen. Ein TeamViewer-Konto lässt sich auch mit Zwei-Faktor-Authentifizierung schützen. Wer gleichzeitig mehrere Fernzugriffe betreibt, kann diese – ähnlich wie Webseiten in einem Browser – in Tabs darstellen lassen.

TeamViewer 9 läuft auf Windows ab XP, Mac OS X ab 10.6 und Linux. Für die Einzelplatzlizenz namens TeamViewer Business möchte der Hersteller 500 Euro haben. Die Premium-Version zum doppelten Preis kann auf beliebig vielen Arbeitsplätzen installiert, aber nicht auf mehreren gleichzeitig verwendet werden. Sie kann Verbindungen protokollieren und bringt ein paar weitere Zusatzfunktionen. Wer 2500 Euro für die Corporate-Lizenz ausgibt, darf drei Fernwartungssitzungen gleichzeitig laufen lassen und kann das Programm als MSI-Paket in einer Windows-Domäne verteilen. Die private Verwendung ist wie bisher kostenlos. (jss)

www.ct.de/1401042

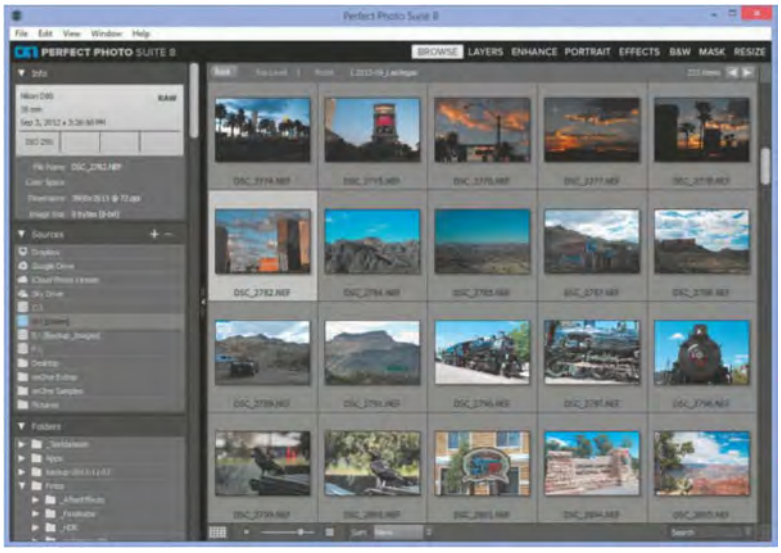
Plug-ins für Bildbearbeiter

onOne Software verkauft ab sofort die Perfect Photo Suite 8, eine Plug-in-Sammlung für die Programme Adobe Photoshop, Lightroom, Photoshop Elements und Apple Aperture, die aber auch ohne Host-Anwendung läuft. Die Suite vereint die Module Effects, Enhance, B&W, Portrait, Mask, Layers, Resize und Browse.

Browse öffnet Fotos von der Festplatte, aus dem Netzwerk oder aus Verzeichnissen der Cloud-Dienste Dropbox, Google Drive, Microsoft SkyDrive und Apple Fotostream. Die enthaltene Stapelverarbeitung Perfect Batch kann Aktionen von einem oder mehreren Modulen auf eine ausgewählte Bildersammlung anwenden. Perfect Enhance enthält Werkzeuge zur Korrektur von Helligkeit und Kontrast sowie den Perfect Eraser zum Retuschieren von Staubflecken und Stromleitungen. Perfect Effects soll doppelt so viele Filter enthalten wie zuvor, darunter HDR, Dynamic Contrast, Grunge und Antique.

Die Perfect PhotoSuite 8 steht ab sofort in den Editionen Premium und Standard sowie in einer Variante für Lightroom und Aperture zur Verfügung. Die Premium-Ausgabe läuft in allen unterstützten Bildbearbeitern und kostet 180 US-Dollar (Upgrade 100 US-Dollar). Die Variante für Lightroom und Aperture läuft auch in Photoshop Elements und kostet 130 US-Dollar (Upgrade 80 US-Dollar). Die Standard-Edition für 80 US-Dollar arbeitet nur als Standalone-Programm. (akr)

www.ct.de/1401042

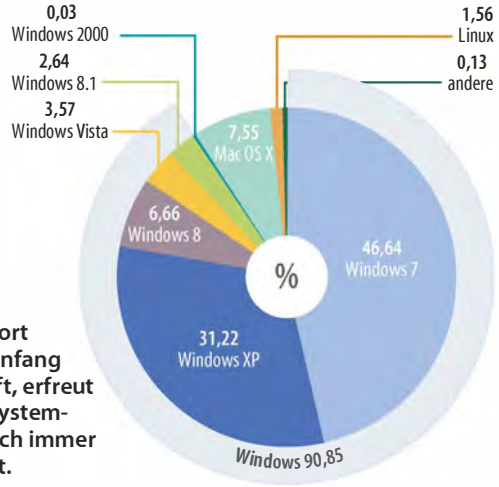


Die Perfect Photo Suite 8 von onOne vereint sieben Module zur Bildbearbeitung unter einer einheitlichen Bedienoberfläche.

Jedes dritte Windows heißt immer noch XP

Ein Ende des Quasi-Monopols ist nicht in Sicht: Microsofts Betriebssysteme waren auch Ende November auf weltweit über 90 Prozent aller erfassten Desktop-PCs und Notebooks installiert. Die Zahlen, die Netmarketshare veröffentlichte (http://netmarketshare.com), sind zwar wie die von anderen Anbietern auch mit einer gewissen Vorsicht zu genießen, weil nur Systeme erfasst werden, die bestimmte Websites besuchen. Doch lassen sie zumindest Tendenzen erkennen. Demnach ist Windows 7 auf über 45 Prozent aller PCs weltweit installiert, an zweiter Stelle liegt weiterhin XP mit immer noch über 30 Prozent – alle anderen Windows-Versionen hinken genauso wie Mac OS X und Linux weit hinterher. Das gilt auch für Windows 8(.0) und 8.1, die selbst zusammen die 10-Prozent-Hürde bislang nicht knacken konnten. Der Anteil von 8.0 sinkt dabei mittlerweile wieder, weil 8.1 für jeden 8.0-Besitzer als kostenloses Update zur Verfügung steht.

Windows XP hatte ein halbes Jahr zuvor noch einen Anteil von knapp 38 Prozent. Falls der Rückgang der XP-Verbreitung weiter in diesem schleppenden Tempo verläuft, ist bereits jetzt absehbar, dass viele Anwender mit dem Auslaufen des Supports am 8. April 2014 Probleme bekommen werden. Microsoft selbst wird danach keine Sicherheitslücken mehr schließen, und da der Quellcode nicht öffentlich zugänglich ist, kann sich auch sonst niemand darum kümmern. Software, die sich schützend vor die Lücke stellen könnte, wird es für XP ebenfalls nicht ewig geben:



Obwohl der Support für Windows XP Anfang April 2014 ausläuft, erfreut sich der Betriebssystem-Oldie weltweit noch immer großer Beliebtheit.

Microsoft selbst stellt den Support für den hauseigenen Virenschutz „Security Essentials" für XP ebenfalls im April 2014 ein. Avira hat das Support-Ende für XP für April 2015 angekündigt.

Die Rufe, das Support-Ende zu verschieben, werden deshalb immer lauter. So soll Gerüchten zufolge sogar die chinesische Regierung Microsoft darum gebeten haben. Als Argument führt sie allerdings nicht die Angst vor Sicherheitslücken an. Ohne Terminverschiebung fürchten die Chinesen viel mehr einen Anstieg der Piraterie, da Microsoft den Verkauf der in China wesentlich billigeren Lizenzen von Windows 7 eingestellt hat und stattdessen nur noch den teureren Nachfolger anbietet. Möglicherweise will die Regierung aber auch einfach nur den eigenen Umstieg herauszögern: In China ist XP nicht nur bei der Bevölkerung das meistgenutzte System, sondern auch auf Behörden-PCs.

In Deutschland ist der Abschied von XP weiter fortgeschritten als weltweit. Microsoft selbst verweist auf Zahlen von Statcounter (http://gs.statcounter.com), denen zufolge hierzulande XP noch einen Verbreitungsgrad von 14 Prozent hat. Um den Abschied von XP zu forcieren, stellt Microsoft Deutschland unter www.endofsupport.de Informationen für Privatanwender und Firmen bereit. Die bestehen aber im Wesentlichen aus Panikmache (die leider nicht ganz unberechtigt ist) sowie der Aufforderung „Kauf Windows 8.1!". Firmen finden hier immerhin Hinweise auf Sonderangebote. Wer möchte, kann Microsoft zum Support-Ende auch telefonisch befragen unter 08 00/6 93 72 33, und zwar täglich außer an Feiertagen von 8 bis 18 Uhr. Aus dem deutschen Festnetz ist der Anruf kostenfrei. Man wird direkt mit einem Support-Mitarbeiter verbunden. (axv)

www.ct.de/1401043

Microsoft Press Deutschland schließt

Nachdem Microsoft fast unbemerkt von der Öffentlichkeit Ende September O'Reilly die Lizenz zum Verlegen von „Microsoft Press"-Titeln entzogen hat, steht nun auch Microsoft Press Deutschland vor dem Aus. Das Lektorat in Microsofts Niederlassung in Unterschleißheim wurde bereits geschlossen und den Angestellten gekündigt. Ob Microsoft das Geschäft nun wieder selbst in die Hand nehmen will oder die Marke gänzlich verschwinden lässt, ist bisher nicht bekannt.

In der Vergangenheit wurde Microsoft Press Deutschland durch Übersetzungen von englischsprachigen Klassikern für Windows-Entwickler und -Administratoren bekannt. Dazu gehörten beispielsweise „Windows-Programmierung" von Charles Petzold oder „Windows Internals" von Marc Russinovich und David A. Solomon. (axv)

Microsoft Press veröffentlichte unter anderem viele Bücher von Microsoft-Mitarbeitern sowie Klassiker wie „Windows Internals".

Zukunftspreis 2013 für Ultrakurzpulslaser

Bundespräsident Joachim Gauck hat Anfang Dezember in Berlin die Gewinner des Zukunftspreises 2013 geehrt. Die mit 250 000 Euro dotierte Auszeichnung, die seit 1997 jährlich als Preis des Bundespräsidenten für Technik und Innovation verliehen wird, ging in diesem Jahr an ein dreiköpfiges Forscherteam für das Projekt „Ultrakurzpulslaser für die industrielle Massenfertigung – Produzieren mit Lichtblitzen“. Dr. Jens König (Robert Bosch GmbH), Prof. Dr. Stefan Nolte (Universität Jena) und Dr. Dirk Sutter (Trumpf Laser GmbH) forschen seit Jahren an neuen Laserwerkzeugen, mit denen sich unterschiedlichste Materialien schnell und präzise bis auf Mikro- und Nanometerebene bearbeiten lassen.

Ultrakurzpulslaser, die mit sehr energiereichen Lichtpulsen im Piko- und Femtosekundenbereich arbeiten, zeichnet dabei aus, dass sie Werkstücke nicht wie herkömmliche Laser schmelzen, sondern dass Material durch Sublimation ohne Aufschmelzung direkt aus dem festen Zustand verdampft. Störeffekte wie die Bildung von Graten oder Wölbungen werden dadurch reduziert. Nutzen lassen sich Ultrakurzpulslaser im industriellen Umfeld beispielsweise zum Abtragen dünnster Materialschichten, für Strukturierungsaufgaben (Oberflächen werden mit regelmäßig angeordneten Geometrien versehen, die deren technische Eigenschaften gezielt verändern) oder auch für feinste Bohrungen. Ein computergesteuertes Spiegelsystem lenkt die Laserpulse dabei an die richtige Stelle.

Mit ihrem Projekt schlugen die Preisträger die beiden anderen für den Zukunftspreis 2013 nominierten Teams aus dem Feld. Die Göttinger Firma „Coherent LaserSystems“ war mit einem selbst entwickelten Laserverfahren zur Herstellung kristalliner Schaltschichten für Smartphone-Displays angetreten, das ebenfalls schon seit einiger Zeit industriell genutzt wird. Prof. Dr. Wolfgang Schnick (LMU München) und Dr. Peter J. Schmidt von der Philips Technologie GmbH in Aachen waren mit neuen Leuchtstoffen für LEDs ins Rennen gegangen. Durch die Verwendung fremddotierter Nitridosilikate (chemische Verbindungen, die Silizium und Stickstoff enthalten) lassen sich ökologisch unbedenkliche Leuchtdioden herstellen, die beispielsweise auch warm-weißes Licht liefern können. (pmz)

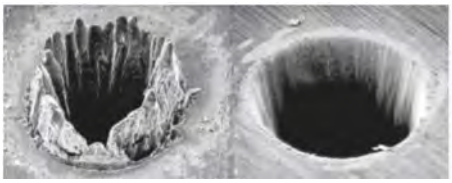


Bild: Fraunhofer IOF

Qualitätsunterschiede: Links eine Laser-Mikrobohrung in Edelstahl mit einer Pulsdauer von 3,3 Nanosekunden, rechts eine Bohrung mit Ultrakurzpulslaser und einer Pulsdauer von 200 Femtosekunden.

www.ct.de/1401044

Neckar-Einzugsgebiet als virtuelles Modell

Wissenschaftler mehrerer Universitäten und Forschungszentren wollen mithilfe des Jülicher Supercomputers JUQUEEN ein virtuelles Modell der Wasser- und Energieströme des Neckar-Einzugsgebiets mit einer Auflösung von 50 Metern erstellen. Das Einzugsgebiet des Neckars umfasst etwa 14 000 Quadratkilometer und bildet den zentralen Teil Baden-Württembergs. Mit dem Projekt, das die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) in den kommenden drei Jahren mit 2,1 Millionen Euro fördert, soll unter anderem die Qualität von Wetter- und Hochwasservorhersagen verbessert werden.

Berücksichtigen wollen die Forscher Wechselwirkungen zwischen Grundwasserbereich, Landoberfläche und Atmosphäre. „Bislang konzentrieren sich Vorhersagemodelle meist auf einen Bereich“, erklärt Prof. Harrie-Jan Hendricks-Franssen vom Jülicher Institut für Bio- und Geowissenschaften. Eine wesentliche Rolle spiele zudem die sogenannte Datenassimilation. Die errechneten physikalisch-mathematischen Modelle werden dabei kontinuierlich auf Grundlage aktueller Messdaten korrigiert. Der Jülicher Höchstleistungsrechner JUQUEEN belegt mit einer Rechenleistung von 5 PFlops im Linpack-Benchmark derzeit Platz 8 der weltweit stärksten Supercomputer. (pmz)

Esperanto für die Fabrik

Unter Leitung des Antriebstechnikspezialisten Lenze SE ist im November ein dreijähriges Forschungsprojekt gestartet, das sich mit neuen Konzepten zur Steuerung von Materialflüssen in der industriellen Produktion beschäftigt. Ziel von „netkoPs“ (Vernetzte, kognitive Produktionssysteme) ist die Entwicklung und Konstruktion einer Fördermatrix, die keine zentrale Steuerung benötigt, sondern situationsabhängig selbst entscheiden kann, zu welcher Maschine ein Produkt gebracht werden muss, um die vorhandenen Fertigungskapazitäten optimal auszunutzen. Dazu müssen Maschinen sowie Handhabungs- und Transportsysteme aber miteinander vernetzt sein und untereinander kommunizieren können.

Doch das ist meist nicht der Fall – unter anderem deshalb, weil die einzelnen Komponenten (Fertigungsmaschinen, Förderbänder, Gabelstapler) in unterschiedlichen Sprachen programmiert sind. Das Institut für Integrierte Produktion Hannover (IPH) will im Rahmen von netkoPs deshalb eine einheitliche Sprache für dezentral gesteuerte Materialflusssysteme in Produktionsumgebungen aufsetzen. Die Gigatronik Technologies GmbH aus Ulm entwickelt parallel dazu ein Vernetzungsmodul, das in alle beteiligten Komponenten integriert wird und die jeweilige Maschinensprache in die Einheitssprache ProductionML übersetzt.

Ist die Kommunikationsfrage geklärt, soll eine aus zahlreichen Elementen bestehende Fördermatrix aufgebaut werden, die sich auf selbstständige Routenführung beim Produkttransport versteht und zudem Funktionen wie Sortieren, Ausschleusen, Orientieren, Puffern und Vereinzeln beherrscht. Die Algorithmen dafür schreiben Mitarbeiter des Instituts für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA) der Universität Hannover. Die Transnorm System GmbH mit Sitz in Harsum baut schließlich einen Prototyp der neuen Fördermatrix, der dann bei verschiedenen Anwendungspartnern getestet werden soll – unter anderem bei der Continental Automotive GmbH. (pmz)

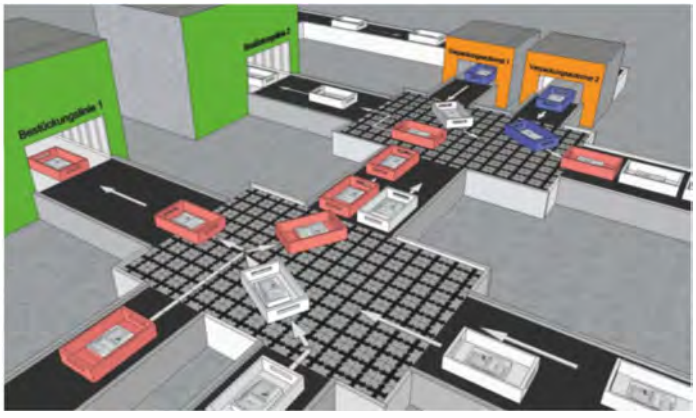


Bild: ITA

Die neue Fördermatrix soll abhängig von der jeweiligen Situation selbst entscheiden können, auf welchem Weg ein Produkt die nächste Maschine erreicht.

www.ct.de/1401044

Einfach der Schnellste!

„Wenn es drei Leitungen im Stromkabel gibt, warum kommuniziert Powerline dann nur auf zwei?“

German Engineering für das beste Heimnetz aller Zeiten.

Powerline, so leistungsstark wie nie zuvor: Mit dLAN® 650 präsentiert devolo eine neue dLAN® Generation für ein noch schnelleres und stabileres Netzwerk über die Stromleitung. Mit bis zu 600 Mbit/s ist dLAN® 650 das beste Heimnetz für Computer, Unterhaltungselektronik und smarte Haustechnik.

Mehr Leistung durch drei Leitungen

Die zum Patent angemeldete devolo range+ Technology sorgt dafür, dass erstmals auch der Schutzleiter (Erde) als dritte Leitung für die Datenübertragung via Powerline zur Verfügung steht. So kann der Adapter auch unter schwierigen Bedingungen, beispielsweise bei hoher Distanz oder vielen Störsignalen auf der Stromleitung, die bestmöglichen Ergebnisse erzielen. Einzigartig ist hierbei die devolo Eigenentwicklung zur Einkopplung des Signals auf den Schutzleiter. Sie garantiert eine exzellente Leistung für die Datenübertragung im ganzen Haus, ohne dabei die ursprüngliche Schutzfunktion zu beeinflussen.

Die Fachpresse ist begeistert:

„Über die fünf schlechtesten Verbindungen schafften die 650er-Adapter dagegen rund ein Drittel mehr Durchsatz [als die Vorgängergeneration].“
– c’t, 19/2013

„Bei längerer Übertragungsstrecke oder höherem Störpegel fällt der Datentransfer beim dLAN® 650+ rund 20% bis 30% höher aus als beim Vorgänger – das ist ordentlich.“
– PC Welt, 09/2013

„HD-Filme konnten wir stets ruckelfrei streamen, selbst wenn sich der Quellrechner in einem anderen Stockwerk befand.“
– PC Games Hardware, 11/2013 Testsieger

NEU: dLAN® 650+

Mehr Leistung an allen Steckdosen. Jetzt Powerline auf der Überholspur testen.

devolo dLAN® 650+ ist ab sofort im Handel erhältlich.
Weitere Informationen unter **devolo.de/dLAN650**

devolo
The Network Innovation

Google öffnet Cloud für alle

Google hat sein Cloud-Angebot „Compute Engine“ aus dem Beta-Status entlassen. Damit tritt der Konzern in direkten Wettbewerb zu anderen IaaS-Plattformen (Infrastructure as a Service) wie Amazons EC2 oder Microsofts Azure-Cloud. Anwender können jetzt in Googles Rechenzentren virtuelle Linux-Maschinen anmieten und zahlen für diese pro Stunde Laufzeit. Der Preis richtet sich nach der Anzahl der virtuellen CPU-Kerne, RAM, benutztem Plattenspeicher und Netzwerkanbindung.

Die Compute Engine ermöglicht Instanzen mit bis zu 16 CPU-Kernen und bis zu 104 GByte RAM, davon sollen Anwendungen mit hohem Rechenaufwand profitieren. Für die Compute Engine, aber auch für andere Cloud-Dienste wie seine App Engine und den Cloud Storage hatte Google schon im Frühjahr ein ISO-27001-Zertifikat erhalten, das ein geregeltes Management der Sicherheitsfunktionen bescheinigt. Die Preise für Standardinstanzen senkte Google im Zuge der Öffnung um 10 Prozent. Wie Amazon und Microsoft ermöglicht auch Google den Kunden, gegen Aufpreis als Server-Standort „Europa“ zu wählen. (hob)

Die Compute Engine platziert sich gemäß Googles Cloud-Service-Schema in der Infrastruktur-Schicht (rot).

Streit um Telekom-Flatrate

Die Telekom will ihre Drosseltarife im Festnetz künftig nicht mehr als „Flatrate“ bezeichnen. Damit reagiert der Konzern auf ein Urteil des Landgerichts Köln: Die Verbraucherzentrale NRW hatte gegen die irreführende Verwendung des Begriffs geklagt und gewonnen. Entgegen ersten Verlautbarungen will die Telekom keine Berufung einlegen.

Außerdem hebt der Konzern die Bandbreiteneinschränkungen rückwirkend komplett auf. Für die Telekom-Kunden bedeutet das, dass sie im Festnetz ohne Drosselung surfen können, selbst wenn die Leistungsbeschreibung eine solche vorsah. Erst künftige Kunden neuer Festnetz-Angebote ohne „Flatrate“ könnten davon betroffen sein.

Die Aufmerksamkeit der Verbraucherschützer richtet sich nun auf das Festnetz-Ersatzangebot im LTE-Netz. Die Telekom wurde von der Verbraucherzentrale Sachsen wegen der Drosselung in diesem Angebot abgemahnt. Anders als bei echten Festnetz-Angeboten ist die Drossel hier von vorneherein aktiv und greift je nach Vertrag beim Erreichen eines monatlichen Datenvolumens von 10, 15 oder 30 Gigabyte. Die Verbraucherzentrale sieht hierin eine unangemessene Benachteiligung des Kunden. Sie kritisiert auch die Drosselung auf nur 384 kBit/s.

Die Telekom reagierte darauf, indem sie das Wort „Flatrate“ aus der Produktbeschreibung ihres Angebots „Call&Surf Comfort via Funk“ strich. Deutschlandchef Niek van Damme und Marketing-Geschäftsführer Michael Hagspihl erklärten, die Telekom habe das Urteil des Landgerichts Köln zum Anlass genommen, einige Weichen neu zu stellen.

Offenbar möchte die Telekom ihr Drosselkom-Image schnellstens wieder loswerden. Im Festnetz wird das gelingen: Dort sind auf allen Ebenen ausreichende Kapazitäten vorhanden, um den Kunden auch ungedrosselte Tarife zu bezahlbaren Preisen anbieten zu können. Die Kunden von Mobilfunkprodukten sollten sich allerdings keine Hoffnung auf ungedrosseltes Surfvergnügen machen. In den LTE- und UMTS-Netzen sind die Ressourcen so knapp, dass eine Freigabe des Surfvolumens vielerorts zu Engpässen führen würde. (uma)

Personalausweis kopieren verboten

Die auch heute immer noch an vielen Stellen übliche Praxis, Kopien von Personalausweisen zu Identifikationszwecken zu verlangen, verstößt gegen gesetzliche Vorgaben. Dies entschied das Verwaltungsgericht Hannover (Az.: 10 A 5342/11). Das Gericht wies die Klage eines Logistikunternehmens gegen einen Bescheid des Landesbeauftragten für den Datenschutz Niedersachsen ab. Der Dienstleister lagert auf seinem Betriebsgelände ständig mehrere tausend Kraftfahrzeuge, von denen täglich viele abgeholt und Fahrern übergeben werden. Um das zu überwachen, wurden die Personalausweise der Abholer eingescannt und auf einem eigenen Rechner gespeichert.

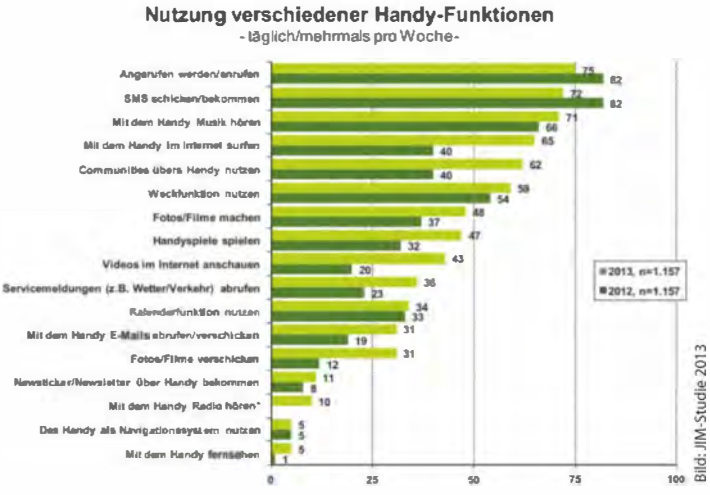
Das Verwaltungsgericht erklärte, nach dem Personalausweisgesetz sei der Personalausweis ein Identifizierungsmittel, das der Inhaber vorlege und vorzeige, um sich auszuweisen. Es sei untersagt, diese Daten uneingeschränkt zu erfassen – beispielsweise als Kopie oder Scan. Damit bestätigte das Gericht die Rechtsauffassung des Gesetzgebers. Auf Nachfrage von c't hatte das Bundesinnenministerium 2012 klargestellt, dass es zwar kein rechtliches Kopierverbot gebe, eine Ausweiskopie aber ausschließlich zu Identifikationszwecken verwendet werden darf und danach unverzüglich vernichtet werden muss (siehe c't 24/12, S. 136). (hob)

Jugendliche sind täglich drei Stunden online

Jugendliche in Deutschland verbringen an Werktagen im Durchschnitt 179 Minuten täglich im Netz – 48 Minuten mehr als im Vorjahr. Das ist eines der Ergebnisse der JIM-Studie 2013 (Jugend, Information, (Multi-) Media). Die Untersuchung fand im Auftrag der Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg, der Landeszentrale für Medien und Kommunikation Rheinland-Pfalz und dem Südwestrundfunk statt. Befragt wurde eine repräsentative Auswahl von 1200 Jugendlichen im Alter von 12 bis 19 Jahren.

Im Web nutzen die Teenager außer Suchmaschinen wie Google vor allem soziale Netze wie Facebook und Videoportale wie YouTube: Elf Mal kommentierte der durchschnittliche Befragte innerhalb von zwei Wochen Videos, ebenso oft betätigte er „Mag-ich-Buttons“. Noch vor dem Zugriff auf das Internet (89 Prozent) ist das Hören von Musik (90 Prozent) die wichtigste Form der Mediennutzung. Das Handy ist für vier Fünftel wichtig oder sehr wichtig (82 Prozent). Fernsehen nannten dagegen nur 48 Prozent der Jugendlichen wichtig oder sehr wichtig. Fast alle über 14-Jährigen besitzen ein eigenes Handy, bei den 12- bis 13-Jährigen sind es 92 Prozent. Smartphones verbreiten sich rasant: 72 Prozent der Befragten besitzen ein solches Multimedia-Handy, dreimal so viele wie noch 2011. (jo)

www.ct.de/1401046



Surfen mit dem Handy wird bei Jugendlichen immer beliebter.

PC-System ohne Monitor

DAS SPIELERLEBNIS DER NÄCHSTEN GENERATION!

Entdecke die neue Generation der Gaming PCs von Systea. Überragende Leistung trifft eine komplette Ausstattung inklusive der „Skiller" Gaming-Tastatur und der „Drakonia" Maus mit Mauspad von Sharkoon!

Systea Gamer V2 Haswell/GTX770

mit Intel® Core™ i5-4670K Prozessor

- Prozessor mit 6 MB Intel® Smart Cache, 4x 3.400 MHz Taktfrequenz und 5.000 MT/s (DMI)
- NVIDIA GeForce GTX 770 mit 2 GB RAM
- 8 GB DDR3-RAM • 1.000-GB-Festplatte (SATA 6Gb/s)
- 120-GB-SSD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN • WLAN
- Windows 8 64-Bit (OEM)

1.149,-

S7IYE7

Systea Gamer V2 Haswell/GTX780

Intel® Core™ i7-4770K Prozessor

- Prozessor mit 8 MB Intel® Smart Cache, 4x 3.500 MHz Taktfrequenz und 5.000 MT/s (DMI)
- NVIDIA GeForce GTX 780 mit 3 GB RAM
- 8 GB DDR3-RAM • 1.000-GB-Festplatte (SATA 6Gb/s)
- 120-GB-SSD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN • WLAN
- Windows 8 64-Bit (OEM)

1.449,-

S7IYE8

Systea Gamer V2 Haswell/GTX780Ti

Intel® Core™ i7-4770K Prozessor

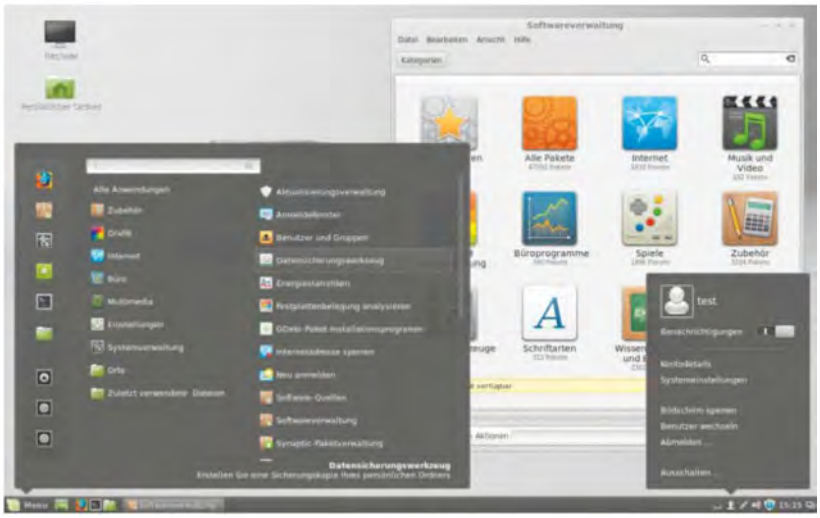
- Prozessor mit 8 MB Intel® Smart Cache, 4x 3.500 MHz Taktfrequenz und 5.000 MT/s (DMI)
- NVIDIA GeForce GTX 780 Ti mit 3 GB RAM
- 8 GB DDR3-RAM • 1.000-GB-Festplatte (SATA 6Gb/s)
- 120-GB-SSD • DVD-Brenner • Gigabit-LAN • WLAN
- Windows 8 64-Bit (OEM)

1.579,-

S7IYE9

Celeron, Celeron Inside, Core Inside, Intel, Intel Logo, Intel Atom, Intel Atom Inside, Intel Core, Intel Inside, Intel Inside Logo, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, vPro Inside, Xeon, und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern. Alle Preise inkl. MwSt. Irrtümer und Druckfehler vorbehalten. Wenn nicht anders beschrieben sind Systea-PCs ohne Betriebssystem, Monitor, Tastatur und Maus. Abb. symbolisch.

Linux Mint 16 „Petra“



Mit der neuen Version 2 löst sich der Cinnamon-Desktop ein Stück weit von seinem Gnome-3-Unterbau.

Die Linux-Mint-Entwickler um Clement Lefebvre („clem“) haben die Version 16 ihrer Distribution veröffentlicht. Den technischen Unterbau von Linux Mint 16 („Petra“) liefert Ubuntu 13.10: Kernel 3.11, Glibc 2.17, X.org 7.7, Gtk 3.8. Darauf setzen die Mint-Macher ihren eigenen Cinnamon-Desktop, der sich in der neuen Version 2.0 stärker von Gnome 3 emanzipiert. Alternativ steht eine Mint-Version mit dem Gnome-2-Fork Mate zur Verfügung.

Cinnamon 2.0 bleibt ein traditioneller Desktop mit einem Panel unten und einem klassischen Anwendungsmenü. War der Mint-Desktop bislang lediglich eine alternative Oberfläche für Gnome 3, haben die Entwickler mit Version 2 zentrale Gnome-Komponenten wie den Gnome-settings-daemon geforkt und Cinnamon so weitgehend unabhängig von Gnome 3 gemacht. Das soll Kompatibilitätsprobleme zwischen dem Mint-Desktop und dem Gnome-Unterbau beseitigen und die Integration von Cinnamon in andere Distributionen erleichtern. Die Funktionen zum Anordnen mehrerer Fenster auf dem Desktop wurden verbessert; ein neues Applet erleichert Account-bezogene Aktionen wie das Ändern des Passworts und den Wechsel zu einem anderen Account. Der Nautilus-Fork Nemo wurde überarbeitet und soll jetzt schneller arbeiten.

Für Administratoren bringt Linux Mint 16 ein neues Konfigurationstool für Benutzer und Gruppen mit. Der Login-Manager MDM wurde verschlankt: Er erlaubt jetzt nur noch ein lokales Login und stellt keine Netzwerkfunktionen mehr bereit. Der Update-Manager startet nach dem Anmelden verzögert, sodass der Desktop schneller benutzbar ist. Der Mint-eigene Software-Manager wurde verbessert, die Suchfunktion darin beschleunigt.

Linux Mint 16 steht auf linuxmint.com in verschiedenen Varianten zum kostenlosen Download bereit: mit Cinnamon- oder Mate-Desktop, mit oder ohne Multimedia-Codecs, als 32- und 64-Bit-Version. (lmd)

RHEL-Klon: CentOS 6.5

Die CentOS-Entwickler haben ihren RHEL-Klon auf den Stand von Red Hat Enterprise Linux 6.5 gebracht (siehe c’t 26/13, Seite 57). KVM liest in CentOS 6.5 die Image-Formate von VMware (VMDK) und Microsoft Hyper-V (VHDX) ein und unterstützt CPU-Hotplugging. Die Hyper-V- und VMware-Treiber wurden aktualisiert. OpenSSL liegt in Version 1.0.1 bei und unterstützt jetzt TLS 1.1 und 1.2. Der Kernel 2.6.32 wurde um Treiber und Funktionen neuerer Kernel-Versionen erweitert. (odi)

Valve engagiert sich für Linux

Mit dem Beitritt zur Linux Foundation unterstreicht Valve Software sein Linux-Engagement. Das Unternehmen hatte im Februar dieses Jahres einen Linux-Client für seine Online-Spieleplattform Steam veröffentlicht; mittlerweile hat Valve die eigene Linux-Distribution SteamOS und eine Spielkonsole mit SteamOS angekündigt. Mit dem Beitritt zur Linux Foundation möchte das Unternehmen laut Valve-Mitarbeiter Michael Sartain auch „Hardware-Hersteller beeinflussen, der Unterstützung von Linux mehr Priorität einzuräumen“. 2014 will der amerikanische PC-Hersteller iBuyPower eine Steam Machine mit leistungsfähiger Grafikhardware auf den Markt bringen. (lmd)

Gnuaccounting lernt SEPA

Version 0.8.4 der freien Buchhaltungssoftware Gnuaccounting kann Kundendaten SEPA-konform mit IBAN und BIC erfassen. Ein neues Tool übernimmt Barcodes und QR-Codes aus einer eingescannten Datei. Rechnungen kann die plattformübergreifende Java-Software jetzt im Format PDF/A1 zur Langzeitarchivierung ausgeben. Zum Erstellen von Rechnungen und Belegen nutzt Gnuaccounting nun auch Apache OpenOffice 4. (lmd)

Freies Qt für Android

Qt-Anbieter Digia und die KDE Free Qt Foundation sind übereingekommen, die Android-Portierung von Qt unter das KDE Free Qt Foundation Agreement zu stellen. Das Abkommen, 1998 zwischen dem KDE-Team und dem damaligen Qt-Hersteller Trolltech abgeschlossen, soll sicherstellen, dass die Grafikbibliothek unter einer Open-Source-Lizenz verfügbar bleibt. Trolltech war 2008 von Nokia übernommen worden; 2011 überließ der finnische Handyhersteller Digia erst die Qt-Vermarktung, 2012 dann auch die komplette Qt-Entwicklung. (odi)

Prozesse einfrieren

Checkpoint/Restore In Userspace, kurz Criu, ist ein Programm, mit dem sich der aktuelle Zustand vieler Prozesse einfrieren und so speichern lässt, dass der Prozess später weiterlaufen kann – theoretisch auch auf einem anderen Rechner. Das Tool lässt sich ab dem Linux-Kernel 3.11 verwenden und steht in Version 1.0 auf criu.org zum Download bereit.

Ursprünglich entwickelt zur Live-Migration von Linux-Containern, nennen die Entwickler eine Reihe weiterer mögliche Einsatzfelder. So könnten eingeforene Prozesse den Betriebssystemstart beschleunigen oder den aktuellen Zustand eines Programms speichern – etwa in Spielen, die keine Speicherung des Spielstandes erlauben. Entwickler können mit Criu Programme analysieren und debuggen, Admins rechenintensive Prozesse gleichmäßig über einen Cluster verteilen. Durch periodisches Übertragen des aktuellen Prozesszustands auf eine andere Maschine ließe sich Ausfallsicherheit herstellen. (odi)

3D-Bibliothek Mesa 10.0

Die neue Mesa-Version 10.0 implementiert das OpenGL-Level 3; allerdings stehen derzeit nur mit dem Treiber i965 für neuere Intel-Grafik alle OpenGL-3.3-Funktionen zur Verfügung. Auf älteren Radeon-Karten (HD-5000 und HD-6000) soll Mesa jetzt eine ähnliche 3D-Performance liefern wie der proprietäre AMD-Treiber. Auch Freedreno, der Mesa-Treiber für die Adreno-GPUs in Qualcomms Snapdragon-ARM-SoCs, wurde verbessert. Mesa nimmt eine zentrale Rolle im Grafikstack von Linux und freien Unix-Versionen ein: Die 3D-Bibliothek macht die 3D-Beschleunigungsfunktionen moderner Grafikhardware für Anwendungen verfügbar. (odi)

OpenMandriva ist fertig

Mit OpenMandriva Lx 2013 haben die Entwickler die erste Version ihrer Mandriva-basierten Community-Distribution veröffentlicht. OpenMandriva Lx 2013 nutzt den Kernel 3.11 und den aktuellen KDE-Desktop 4.11, startet mit Systemd und bringt unter anderem LibreOffice 4.1.3 , Thunderbird 24 und Firefox 25 mit.

Der OpenMandriva-Desktop verwendet standardmäßig den Launcher SimpleWelcome; Kick-Off, das Standard-Startmenü von KDE, lässt sich nachinstallieren. Zum Abspielen von Videos liegt der Rosa Media Player bei. Der Installationsassistent unterstützt die Installation auf einem USB-Stick.

OpenMandriva ist eine Weiterentwicklung von Mandriva Linux. Die rpm-basierte Distribution entsteht unter der Leitung der OpenMandriva Association, einer gemeinnützigen Organisation, die unabhängig von Mandriva S.A. arbeitet – das französische Unternehmen konzentriert sich mittlerweile ganz auf seinen Business Server für Unternehmen und Verwaltungen und die IT-Management-Lösung Pulse. Neben OpenMandriva existiert mit Mageia schon länger eine weitere Mandriva-basierte Community-Distribution; deren vierte Ausgabe ist Mitte November in einer ersten Beta-Version erschienen. (lmd)

OpenMandriva hat den KDE-Desktop mit dem SimpleWelcome-Launcher ausgestattet.

Bild: openmandriva.org

LinuxTag 2014

Das LinuxTag-Team wird den LinuxTag 2014 ohne Unterstützung der Messe Berlin organisieren. Die größte Open-Source-Veranstaltung Deutschlands findet vom 8. bis 10. Mai 2014 gemeinsam mit der Android-Entwicklerkonferenz Droidcon und unmittelbar nach der re:publica in der „Station Berlin“ in Berlin-Kreuzberg statt. (mid)

Qemu 1.7

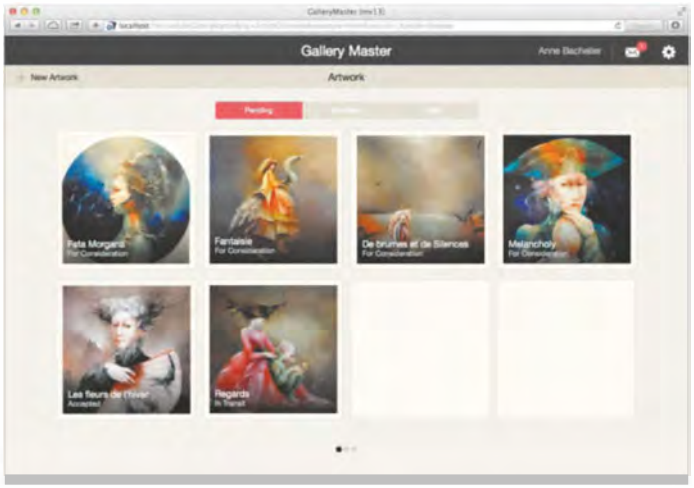
Der plattformübergreifende Hardware-Emulator Qemu kann in der neuen Version 1.7 ACPI-Tabellen für virtuelle x86-Maschinen unabhängig von der Firmware generieren und die 64-bittige ARM-Architektur Aarch64 emulieren. Sound- und USB-3.0-Unterstützung wurden verbessert. x86-Systeme können jetzt theoretisch mehr als 1 TByte RAM nutzen; derzeit unterstützt die Firmware das allerdings noch nicht. (mid)

Datenbank mit Web-Maske

FileMaker, eine Apple-Tochter, hat Version 13 ihrer gleichnamigen Datenbanksoftware für OS X, iOS und Windows veröffentlicht. Das neu entwickelte HTML5-Frontend soll Datenbankanwendungen im Browser erlauben, die sich in Bedienung und Interaktion kaum noch von solchen in der Desktop-Version unterscheiden. Dabei werden bislang Safari, Chrome und Internet Explorer unterstützt – Browser auf Mobilgeräten sollen noch folgen.

Designthemen für die Eingabemasken lassen sich nun anpassen und weitergeben. Elf neue Designs werden mitgeliefert. Editierbare Stile für Steuerelemente wie Tasten und Eingabefelder erleichtern das einheitliche Design. Die Feldauswahl ist in eine Palette gewandert und hilft beim schnellen Layouten. Durch die AES-256-Verschlüsselung sind die Daten besser geschützt, man aktiviert sie mit der Ausbaustufe Pro Advanced. Entwickler können nun unter anderem Skripte auf dem Server ausführen, durch die Unterstützung von Base64 lassen sich binäre Daten in der Datenbank ablegen.

Das neue HTML5-Frontend von FileMaker 13 unterstützt Live-Updates und Seitensteuerelemente.



FileMaker gibt es ab 420 Euro in verschiedenen Ausbaustufen – von Client bis Server. Die iOS-Apps sind kostenfrei, für die Server-Versionen muss man je nach Anzahl der gleichzeitigen Verbindungen Lizenzen kaufen. (thk)

www.ct.de/1401050

Mac-Notizen

Nach Daten von Net Applications hat Mac OS X 10.9 Mavericks in der Zahl der weltweit im Internet aktiven Macs den Vorgänger Mountain Lion wenige Wochen nach der Veröffentlichung bereits überholt. Insgesamt hatte 10.9 zum Erhebungszeitpunkt einen Anteil von 2,42 Prozent am Gesamtmarkt, während 10.8 auf 1,85 Prozent kam, 10.7 auf 1,34 Prozent und 10.6 immerhin noch auf 1,53 Prozent. Der gesamte **Marktanteil von Mac OS X** betrug 7,56 Prozent.

Der **Apple Store** im Düsseldorfer Kö-Bogen scheint kurz vor seiner Eröffnung zu stehen: Berichten zufolge wurden bereits die Möbel geliefert. Die Fenster sind zwar noch mit schwarzer Folie verhüllt, aber es ist schon ein Apfel-Logo zu erkennen.

Twitter-Spezialist gekauft

Apple hat die Firma Topsy für über 200 Millionen US-Dollar gekauft. Sie wertet zum Beispiel aus, wie populär ein bestimmtes Thema oder Ereignis bei Twitter war. Wie genau Topsy in das Apple-Imperium passt, ist vorerst unklar. Nach Einschätzung des Wall Street Journal könnte der Einkauf dem neuen iTunes-Radio oder der Werbe-Plattform iAd zugutekommen. (jes)

Apple wieder über 500 Milliarden wert

Die Apple-Aktie hat Anfang Dezember einen Stand von 555 US-Dollar erreicht, wodurch der Börsenwert des Konzerns wieder auf über 500 Milliarden US-Dollar stieg. Die Aktie hatte im September 2012 die Marke von 700 Dollar geknackt und Apple zum weltvollsten Unternehmen der Welt gemacht (658 Mrd. US-$). 2013 war die Aktie bis unter die 400er-Marke gesunken. (jes)

Keyboard für MacBook und iPad

Das portable Keyboard „iRig Keys with Lightning“ von IK Multimedia bietet 37 anschlagsdynamische Tasten über drei Oktaven, vier Programmtasten und einen programmierbaren Lautstärkeknopf. Das 100 Euro teure Keyboard ist Core-MIDI-kompatibel und kann am iOS-Gerät, Mac und PC verwendet werden. Kabel für USB, Dock Connector und Lightning liegen bei. (jes)

Das iRig Keys with Lightning eignet sich für Mac und iPad gleichermaßen.

Kabel-Tuner für den Mac

Von Equinux kommt der DVB-C-Empfänger „tizi für Mac“. Er wird per USB mit dem Mac verbunden. Die beiliegende tizi-Software bietet Timeshift-, Aufnahme- und Schnittfunktionen sowie einem elektronischen Programmführer (EPG). Der Kabeltuner setzt einen Mac mit OS X ab 10.7 voraus und kostet 60 Euro.

Ferner hat Equinux mit dem „tizi Videorecycler“ einen ebenfalls 60 Euro teuren Konverter zur Digitalisierung von VHS- und Video-8- respektive Hi-8-Videos herausgebracht. Er bietet Anschlüsse für S-Video oder Composite und exportiert H.264 und MPEG-2 sowie die Audioformate AC-3 und MPEG-1 Audio Layer II. Mit der zugehörigen App kann man die Videos auch schneiden. Sie läuft ab Mac OS X 10.7. (jes)

www.ct.de/1401050

Equinux hat seinen ersten Kabel-Tuner für den Mac vorgestellt.

31.12.2013, morgens in Deutschland:

Bundesliga: Winterpause.
Kinder: Weihnachtsferien.
Thomas Krenn: Serverlieferung.

Unsere Server werden garantiert bis 31.12.2013 geliefert!

Sie bestellen. Wir liefern.

Wer bis zum 30.12.2013 bis 12 Uhr bei uns einen Server bestellt, bekommt diesen garantiert noch am 31.12.2013 geliefert.

Jetzt noch bestellen unter:
www.thomas-krenn.com/liefern

DE: +49 (0) 8551 9150 - 0
CH: +41 (0) 848 207970
AT: +43 (0) 732 2363 - 0

Thomas-Krenn.AG®
Die Server-Experten

Verkauf erfolgt ausschließlich an Gewerbetreibende, Firmen, Freiberufler (Ärzte, Rechtsanwälte etc.), staatliche Institutionen und Behörden. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen in Preis und Ausstattung vorbehalten. Unsere Versandkosten richten sich nach Gewicht und Versandart - mehr unter: www.thomas-krenn.com/versandkosten.Thomas-Krenn.AG, Speltenbach-Steinäcker 1, D-94078 Freyung

exone empfiehlt Windows 8 Pro.

SCHLANKE SCHÖNHEIT

nur 55 mm schmal

integrierte HD-Webcam

VESA-Montage möglich

brilliant scharfes 23,6" Full HD-Display

10-Finger Multi-Touch

hochwertiges elegantes Design

Windows 8

- Windows 8 Pro
- Intel™ Core® i5 Prozessor
- 23,6" Full HD Touch-Display (16:9) mit LED-Hintergrundbeleuchtung
- max. 16 GB DDR3 Arbeitsspeicher
- wahlweise HDD bis zu 1 TB oder SSD bis zu 250 GB
- DVD-RW ± Brenner
- 2x USB 3.0, 4x USB 2.0, HDMI (in), Cardreader, LAN, WLAN, Bluetooth
- 1,0 Megapixel 720p Webcam
- 2 Jahre Bring-In Garantie

Unsere Produkte sind im qualifizierten Fachhandel und bei vielen führenden Systemhäusern erhältlich. Erfragen Sie einen Händler in Ihrer Nähe:

exone

Telefon: 07322 / 96 15 - 206
E-Mail: j.utke@exone.de
www.exone.de

Brett am Ohr

Mit Fingerabdrucksensor und Alu-Gehäuse versucht HTC das One max von anderen Phablets abzusetzen.

Einerseits kann man mit dem One max in guter Sprachqualität telefonieren und andererseits ist das 5,9-Zoll-Display groß genug, um komfortabel wie auf einem Tablet zu surfen. Full-HD-Auflösung sorgt für gestochen scharfe Darstellung und der Prozessor Snapdragon 600 gehört zu den schnellsten Mobil-CPUs.

In den Phablet-Vergleichstest in der c't 24/13 hat es das One max leider nicht mehr rechtzeitig geschafft. Mit dem riesigen Gehäuse passt das Phablet kaum noch in Hosentaschen und man muss es wie ein Tablet handhaben. Als besonders problematisch stellt sich heraus, den Fingerabdrucksensor auf der Rückseite zu erreichen. Anstatt den Finger einfach aufzulegen, muss man darüber streichen – nur bei jedem zweiten Versuch wurde der Abdruck erkannt. Man kann auf diese Weise das Gerät entsperren und mit verschiedenen Fingern direkt Apps aufrufen. Ein Sicherheitsproblem sei das nicht, laut HTC werde der Abdruck nur auf der lokalen Systempartition gespeichert, wo er ohne größeren technischen Aufwand nicht zu entschlüsseln sei.

Das Alu-Gehäuse wirkt hochwertig und lehnt sich an das kleinere HTC-Spitzenmodell One an. Der Akku lässt sich nicht entnehmen. Die Kamera ist nur für Schnappschüsse zu gebrauchen.

Selbst für ein Phablet läuft das One max lange: Videos spielt es 13 Stunden ab, surfen kann man 13,4 Stunden. (hcz)

HTC One max

Android-Smartphone	
Android-Version	4.3 / Sense 5.5
Abmessungen / Gewicht	164 mm × 83 mm × 11 mm / 219 g
Display	5,9 Zoll, 1920 × 1080 (375 dpi), 382 cd/m²
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 600 / 4 / 1,7 GHz
Arbeitsspeicher / Flashspeicher (verfügbar)	2 GByte / 16 GByte (10,73 GByte) / MicroSDXC-Slot
Foto-Auflösung Haupt- / Frontkamera	2688 × 1520 (4,1 MPixel) / 1920 × 1088
Straßenpreis	640 €

Günstiger Fünfzöller

Das Äußere des Alcatel One Touch Idol X gefällt auf Anhieb: Trotz des großen Displays wiegt es nur 120 Gramm und ist nur 7 mm dick.

Optisch ansprechend ist auch der dünne Rahmen um das Display und die griffige Rückseite in gefälligen Farben. Die technische Ausstattung steht mit dem 5 Zoll großen Full-HD-Display, einer 13-Megapixel-Kamera, HSPA (42/11 MBit/s), zwei SIM-Slots, 12 GByte freiem Speicher und 2 GByte RAM auch gut da. Nur der Prozessor von Mediatek fällt aus der Reihe: Er basiert auf dem alten ARMv7-Design, auch wenn er immerhin vier Kerne und 1,5 GHz hat.

Damit schafft das Idol X knapp 13 000 Punkte im Coremark-Benchmark. Zum Vergleich: Der derzeitige Spitzenreiter, das Samsung Galaxy Note 3 erreicht über 24 000 Punkte. So ruckelt das Idol X mitunter, lässt sich jedoch fast immer flott bedienen. Die Laufzeiten liegen mit knapp 7 Stunden Videoschauen oder WLAN-Surfen nur im Mittelfeld; beim Spielen ist der Akku schon nach 3 Stunden leer. Die Sprachqualität beim Telefonieren ist gut. Bei Nutzung der Freisprecheinrichtung beklagten die Gesprächspartner jedoch Verzerrungen, auch war ihnen die Stimme zu leise.

Das Idol X läuft unter Android 4.2.2; Alcatel hat ein paar zusätzliche Apps installiert und ein Menü zur Verwaltung der beiden SIM-Karten eingebaut. Etwas versteckt ist der App-Drawer: Man erreicht ihn nur über einen Wisch von der unteren Display-Kante.

Die Kamera schießt detailreiche Fotos mit einem leicht eingeschränkten Kontrastumfang, die Panorama-App macht viele Stitching-Fehler. Videos sehen gut aus, auch reagiert der Autofokus recht schnell.

Alcatel macht fast alles richtig: Schickes und flaches Gehäuse, großes Full-HD-Display und Dual-SIM. Nur der langsame Prozessor hält da nicht mit. (ll)

One Touch Idol X

Dual-SIM-Smartphone mit Android	
Hersteller	Alcatel, www.alcatelonetouch.com
tech. Daten	heise.de/ct/produkte/One-Touch-Idol-X
Straßenpreis	320 €

thomas-krenn.com

Platz da

LG platziert sein Android-Tablet G Pad 8.3 mit 8,3"-Display zwischen die etablierten Tablet-Größen.

Dank der schmalen Ränder wirkt das Android-Tablet kompakt, wenn auch nicht so handlich wie Geräte mit 7-Zoll-Display. Um es bequem in einer Hand zu halten ist das G Pad einen Tick zu breit und zu schwer.

Andererseits ziehen Filme auf dem größeren Bildschirm mehr in den Bann. Videos profitieren darüber hinaus von kräftigen sRGB-Farben und dem guten Kontrast. Auch Webseiten und Dokumenten kommt der zusätzliche Platz zugute, so kann man häufig aufs Heranzoomen verzichten. Die hohe Pixeldichte (275 dpi) sorgt für gestochen scharfe Schrift. Gegen Sonnenlicht kommt die Hintergrundbeleuchtung nicht an.

In den CPU-Benchmarks schlug sich der Snapdragon 600 zunächst erwartungsgemäß gut. Nach drei Coremark-Durchläufen brach das Ergebnis reproduzierbar auf die Hälfte ein, obwohl das Gehäuse nicht warm wurde. Die eigentlich flotte Oberfläche legte beim Laden von Apps teils längere Denkpausen ein; gelegentlich stockte der Browser beim Scrollen. Der Akku ist schnell leer gesaugt: Das Gerät hält rund 6,5 Stunden Video und WLAN-Surfen bei normaler Helligkeit durch. Die Konkurrenz erreicht teilweise das Doppelte. Die stark angepassten Android-Oberfläche ist auf dem größeren Display zwar übersichtlicher als auf den Smartphones von LG, wirkt aber durch die vielen Zusätze immer noch überladen.

LG möchte für das sehr gut verarbeitete G Pad 280 Euro, 50 Euro mehr als das zweite Google Nexus 7. Letzterem fehlt der größere Bildschirm und der SD-Slot. (asp)

LG G Pad 8.3	
Android-Tablet	
Hersteller	LG, www.lg.de
Abmessungen / Gewicht	217 mm × 127 mm × 8,5 mm / 338 g
Display	8,3 Zoll, IPS, 1920 × 1200 (275 dpi)
Helligkeit / Ausleuchtung	20…264 cd/m² / 73 %
Prozessor / Kerne / Takt	Qualcomm Snapdragon 600 / 4 / 1,7 GHz
RAM / interner Speicher	2 GByte / 16 GByte (10,5 GByte frei)
Preis	280 €

Lauter Lichtwerfer

Der LED-Projektor Qumi Q7 ist zwar heller als die Vorgänger, aber auch deutlich größer – und lauter.

Die Qumi-LED-Projektoren von Vivitek zeichneten sich bislang durch ein gefälliges Äußeres und vor allem durch die Mini-Bauform aus. Der Q7 schlägt nun ein wenig aus der Art: Er sieht zwar ebenfalls schick aus, hat aber fast DIN-A4-Blatt-Dimensionen und wiegt 1,3 Kilogramm. Der Vorgänger Q5 brachte es lediglich auf 739 Gramm, die Grundfläche entsprach zwei Butterstücken.

Dafür spuckt der Q7 deutlich mehr Licht aus: 484 Lumen haben wir im hellsten Modus gemessen. Das reicht auch in nicht abgedunkelten Räumen locker für eine 1,5 Meter breite Projektion. Die im Datenblatt versprochenen 800 Lumen erreicht der Projektor damit allerdings nicht mal ansatzweise. Außerdem ist die Farbdarstellung im hellsten Modus alles andere als hübsch. Wer Wert auf akkurate Hauttöne legt, muss in den „Film"-Modus wechseln – hier reduziert sich der Lichtstrom auf 296 Lumen. Leider sehen die Farben in allen Modi ein wenig quietschiger aus als bei konventionellen Heimkinobeamern.

Trotz des recht voluminösen Gehäuses gelang es Vivitek nicht, den Q7 geräuscharm zu kühlen. Der Lüfter röhrt minimal mit 1,9 Sone, und steigert sich auf bis zu 3,5 Sone.

Gut gefallen hat uns der integrierte Medienplayer: Er spielt alle relevanten Audio-, Foto- und Videoformate ab (inklusive eingebettete MKV-Untertitel) und liest außerdem Office-Dateien. Steckt man den optionalen WLAN-Dongle ein (50 Euro), kann man im Netz surfen – und das sogar mit per Funk-Dongle gekoppelter Maus und Tastatur. (jkj)

Qumi Q7	
LED-Projektor	
Hersteller	Vivitek
Projekttionstechnik	DLP-LED
Auflösung	1280 × 800 (16:10)
Anschlüsse	2 × HDMI (1 × MHL), VGA-Sub-D, Composite, USB (Typ A), Audio out + in
Preis (Straße)	840 €

Zum Jahresende:
Einen Kurzen für Alle!
Der Smart-Server des Jahres.
450 mm

2HE Intel Single-CPU SC825M Server
Der ultrakompakte Server mit kurzer Einbautiefe (450mm) sowie mit einem redundanten, energieeffizienten Netzteil.

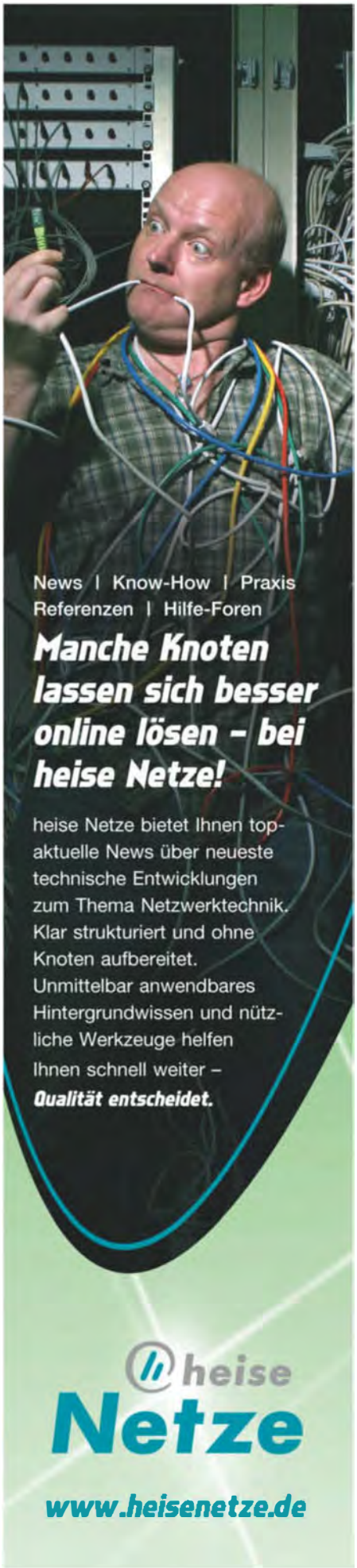
10% Vorteil sichern
zusätzlich auf den bereits stark reduzierten Einstiegsserver bis Ende 2013.

Gutscheincode sichern unter
www.thomas-krenn.com/smartserver

DE: +49 (0) 8551 9150 - 0
CH: +41 (0) 848 207970
AT: +43 (0) 732 2363 - 0

Thomas-Krenn.AG®
Die Server-Experten

Verkauf erfolgt ausschließlich an Gewerbetreibende, Firmen, Freiberufler (Ärzte, Rechtsanwälte etc.), staatliche Institutionen und Behörden. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen in Preis und Ausstattung vorbehalten. Unsere Versandkosten richten sich nach Gewicht und Versandart - mehr unter: www.thomas-krenn.com/versandkosten
Thomas-Krenn.AG, Speltenbach-Steinäcker 1, D-94078 Freyung



Eintauchen ins Handy

Klappe auf, Handy rein – fertig ist die Virtual-Reality-Brille: So simpel funktioniert das VR-Smartphone-Gestell Durovis Dive.

Die Ur-Version war nur was für Frickler: Man musste den VR-Halter OpenDive nämlich selbst im 3D-Drucker ausdrucken (siehe c't 15/2013). Mit der Durovis Dive ist nach langer Verzögerung nun eine kommerzielle Variante erschienen – an vielen Stellen stark verbessert. Anders als bei der OpenDive-Variante muss man das Smartphone nicht mehr vorsichtig einschieben, sondern kann jetzt eine Klappe öffnen und das Gerät einlegen. Das geht nicht nur leichter, sondern man riskiert auch weniger Kratzer. Die Rückseite schützt ein Schaumstoffpolster, das Display liegt auf weichem Silikon. Das Prinzip blieb unverändert: Das Smartphone-Display zeigt ein steroskopisches Bild an, dieses wird durch zwei Linsen vergrößert. Gyroskop und Beschleunigungssensor im Smartphone sorgen fürs Headtracking.

Wie schon bei der OpenDive können Fehlsichtige durch Vor- und Zurückschieben der Linsen ihre Sehschärfe einstellen. Im Test funktionierte das bis etwa –6 Dioptrien.

Die Dive soll mit allen Smartphones der Größenklasse 4 bis 5 Zoll funktionieren, wir haben sie mit einem Nexus 5 ausprobiert. Während es für Android bereits eine ganze Reihe kompatibler Apps gibt, müssen iOS-Nutzer noch abwarten. Für App-Entwickler (Android und iOS) bietet Durovis ein kostenloses SDK für die Unity-Umgebung an.

Das Mittendrin-Gefühl ist beeindruckend. Die mitgelieferten Linsen fallen allerdings deutlich kleiner aus als beispielsweise bei der Oculus-Rift-Brille. Bei der Dive nimmt der Nutzer deshalb im peripheren Sichtfeld immer einen Teil des Gestells wahr. Der Bonner Dive-Erfinder Stefan Welker und sein Team arbeiten aber bereits an verbesserten Linsen. (jkj)

www.ct.de/1401054

Dive	
Virtual-Reality-Handyhalter	
Hersteller	Durovis
Systemanforderungen	Smartphone mit 4- bis 5-Zoll-Display
Preis (inkl. Versand)	57 €

Feldtelefon fürs Internet

Die Enigmabox verschickt E-Mails und vermittelt Telefonate über verschlüsselte Tunnel zu anderen Enigmaboxen.

Das Gerät des gleichnamigen Vereins klemmt man an eine LAN-Buchse des vorhandenen Internet-Routers. An die zwei LAN-Buchsen der Enigmabox hängt man das mitgelieferte IP-Telefon und den eigenen PC. Beim ersten Start erzeugt die Box ein SSL-Schlüsselpaar, was etwa eine halbe Stunde dauert. Aus dem öffentlichen Schlüssel leitet sie ihre Adresse ab. Ist das erledigt, erreichen sich die Enigmaboxen automatisch über das Cjdns-Protokoll, das dank des kostenpflichtigen VPN-Zugangs keine weitere Einrichtung benötigt. Cjdns verschlüsselt per Public-Key-Verfahren, findet Knoten über verteilte Hashtabellen (DHT) und setzt intern auf IPv6.

Vor einem Telefongespräch müssen die Teilnehmer jedoch ihre Enigmabox-Adressen austauschen und im Telefonbuch der Box mit einem freien Speicherplatz verknüpfen. Ganz ähnlich geht man bei der Mail-Kommunikation mit anderen Enigmabox-Nutzern vor. Die Box nimmt E-Mails per SMTP entgegen, abrufen lassen sie sich über IMAP und POP3 oder per Browser mit dem installiertem Web-Mailer.

Zusätzlich leitet das Gerät HTTP-Anfragen aus seinem LAN über wählbare Proxy-Server des Vereins in der Schweiz, Ungarn, Frankreich oder den USA. So umgeht man etwa Ländersperren bei Onlinediensten und Zensurversuche von Providern. Die Proxy-Umleitung bremst jedoch merklich – etwa bei der HD-Videowiedergabe.

Das Gerät erleichtert den verschlüsselten Telefon- und E-Mail-Verkehr, allerdings fallen dafür laufende Kosten an. Wer sparen will, kann das Enigmabox-System nachbauen. Die komplette Software liegt im Quelltext vor. (fab/rek)

www.ct.de/1401054

Enigmabox	
Verschlüsselungsbox für Telefonie, E-Mail und Web	
Hersteller	Enigmabox, www.enigmabox.net
Systemanf.	Internet-Anschluss
Preis	283 € (350 CHF), VPN-Zugang pro Jahr 100 € (120 CHF), auch Bitcoin

Video-Eule

Als HD-Spieler sind die meisten Android-Systeme nur bedingt zu gebrauchen. Beim F20 von Tizzbird soll das anders sein.

Tizzbirds F20 ist eine solide verarbeitete Set-top-Box, die man per HDMI am Fernseher anschließt. Per Gigabit-Ethernet wird sie mit dem Netz verbunden, einen WLAN-Dongle kann man optional hinzukaufen. Der F20 arbeitet mit einem etwas betagten Cortex A8 Single-Core mit 1 GHz und nutzt ein ebenfalls gut abgehangenes Android 2.3 als Betriebssystem.

Die Ersteinrichtung geht dank Assistentenfunktion flott von der Hand. Das System lässt sich wahlweise mit Googles Standard-Oberfläche oder einem angepassten Launcher starten. Dieser erleichtert die Bedienung über die mitgelieferte IR-Fernbedienung. Sie ist übersichtlich gestaltet, allerdings fehlen Direkttasten für Zusatzfunktionen wie die Tonspurwahl.

Tizzbird hat eine kompakte Bluetooth-Tastatur als Zubehör im Angebot, die Bedienung über ihre Mini-Tasten und Touchpad ist allerdings äußerst fummelig. Spätestens wenn man mit dem integrierten Browser im Netz unterwegs ist, hat man die Box mit einer „großen" drahtlosen Tastatur vom Sofa aus besser im Griff. Die vorinstallierten Apps sind recht überschaubar. Nachdem man das System mit einem Google-Konto verbunden hat, ist jedoch der App-Nachschub über den Play Store gesichert. Nutzt man die Standard-Android-Oberfläche des F20, lassen sich wie gewohnt Widgets darauf platzieren.

Der Player hat drei USB-Host-Buchsen zum Anschließen von Speichermedien, einen SD-Karteneinschub und an der Unterseite ein Fach für eine 2,5-Zoll-SATA-Festplatte. Letztere kann man per USB-Host direkt am PC mit Inhalten befüllen. Übers Netzwerk greift der Player auf bis zu vier Ordnerfreigaben (SMB/NFS) oder die Inhalte von UPnP-AV-Servern zu. Die CPU scheint etwas schwach zu sein: Wenn der F20 im Hintergrund mit anderen Aufgaben beschäftigt ist – etwa beim Aktualisieren von Anwendungen oder Indizieren von Datenträgern – wird die Bedienung hakelig.

Den Bereichen Foto, Video und Musik sind einzelne Apps gewidmet. Die Medieninhalte werden dabei als schick animiertes Karussell dargestellt. Leider scheint die einfache Listenausgabe gar nicht vorgesehen zu sein, was beim Auswählen von Filmen eher nervt, als dass es hilft. Der Tizzbird bringt eine „Scraper-Funktion" mit und saugt Cover-Bilder für Filme und Alben aus Internet-Datenbanken.

Hat man sich durch die umständliche Navigation gekämpft, erlebt man beim Abspielen von Videos eine positive Überraschung: Der F20 gibt alle gängigen Formate bis 1080p ruckelfrei wieder. Der DSP von Telechips (TCC 8801) ist mit einer separaten GPU ausgestattet, die offenbar ganze Arbeit leistet. Selbst unverändertes Blu-ray-Material spielt der Player ohne Murren ab und kann dabei sogar die in ISO-Images verpackte Menüstruktur auslesen. Das klappt natürlich auch mit DVD-Images. Erst bei 3D-Material in Full-HD muss der F20 passen – hier schafft er nur 3D-Filme im Top/Bottom- oder Side-by-Side-Format.

Der integrierte Musikplayer ist übersichtlich gestaltet. Von Haus aus kann der F20 auch Musik im Ogg-Vorbis- und FLAC-Format abspielen. Bei letzterem unterstützt er Abtastraten bis 96 kHz. Bei der Ausgabe per SPDIF gibt es noch einen Bug: Obwohl der optische Digitalausgang im Menü aktiviert ist, liegt kein Lichtwellensignal an.

Der F20 ist ein etwas schräger Vogel: Unter der etwas flügellahmen Bedienoberfläche verbirgt sich ein potenter Videospieler. Wer sich mit dieser Eigenheit arrangiert, bekommt für wenig Geld einen vernetzten HD-Zuspieler und kann am TV bequem auf Googles Play Store zugreifen. (sha) c't

Tizzbird F20

HD-Zuspieler	
Hersteller	Tizzbird, www.tizzbird-tv.de
Hardware	ARM Cortex A8 (1 GHz), Android 2.3
Netzwerk	Gigabit Ethernet
Anschlüsse	HDMI, Composite, SPDIF (optisch), 3 × USB-Host, SD-Kartenleser
Lieferumfang	IR-Fernbedienung, HDMI-Kabel, Netzteil
Preis	70 €

thomas-krenn.com

Jetzt optimale Server mit optimalem Service optimieren!

Jetzt gibt's zu Ihrer Topseller-Bestellung das Essential-Paket (36 Monate Express Vorab-Austausch) inkl. dazu.

Topseller-Beispiel:
1HE Intel Single-CPU CSE512 Server

Entscheiden Sie sich für den 1HE Intel Single-CPU CSE512 Server, der ganz auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. Den Server einfach online bestellen und gratis diesen einmaligen Service sichern: das Essential-Paket.

Hier Angebot sichern:
www.thomas-krenn.com/topseller

DE: +49 (0) 8551 9150 - 0
CH: +41 (0) 848 207970
AT: +43 (0) 732 2363 - 0

Thomas-Krenn.AG®
Die Server-Experten

Verkauf erfolgt ausschließlich an Gewerbetreibende, Firmen, Freiberufler (Ärzte, Rechtsanwälte etc.), staatliche Institutionen und Behörden. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen in Preis und Ausstattung vorbehalten. Unsere Versandkosten richten sich nach Gewicht und Versandart - mehr unter: www.thomas-krenn.com/versandkosten.Thomas-Krenn.AG, Speltenbach-Steinäcker 1, D-94078 Freyung

NAS-Unterbau

Acht Prozessorkerne und zwölf SATA-Buchsen: Das Asrock-Mainboard C2750D4I mit Atom C2750 zielt unter anderem auf Storage-Server.

Die Prozessorfamilie Atom C2000 alias Avoton hat Intel für sparsame Server entwickelt: Darin stecken zwei, vier oder acht CPU-Kerne vom aktuellen Silvermont-Typ plus eine Reihe von Chipsatz-Funktionen. Anders als die Mobil-Atoms kann der Server-Typ bis zu 32 GByte ECC-Speicher (theoretisch 64 GByte) und sechs SATA-Festplatten direkt anbinden, außerdem stellt er 16 PCIe-2.0-Lanes und vier Gigabit-Ethernet-Ports bereit.

Die ehemals weitläufig mit Asus verwandte Firma Asrock ist hierzulande eher für Desktop-PC-Mainboards bekannt, fertigt aber auch Boards für Industrie-PCs und Server. Auf dem Mini-ITX-Board C2750D4I sitzt der „dickste“ 20-Watt-Avoton mit acht CPU-Kernen. Asrock verzichtet auf einen Lüfter auf dem Kühlkörper, doch unter Volllast geht es nicht ohne: Dafür muss der System-Hersteller sorgen.

Zusätzlich zu den sechs SATA-Ports des Avoton stellen zwei PCIe-Chips von Marvell noch sechs weitere bereit. Für PCIe-Karten ist ein x8-Steckplatz vorhanden. Um den VGA-Anschluss kümmert sich der kombinierte Grafik- und Fernwartungschip Aspeed AST2300.

Für die beiden Gigabit-Ethernet-Ports nutzt Asrock seltsamerweise nicht die im Atom C2750 bereits eingebauten Controller, sondern lötet zwei I210-Chips aufs Board. Das hat kuriose Folgen, weil ja noch der PCIe-Steckplatz und die drei Aspeed- und Marvell-Chips mit dem Prozessor kommunizieren müssen – doch der unterstützt höchstens vier PCIe-Geräte. Deshalb lötet Asrock auch noch einen PCIe-Switch von PLX auf das Board – mit Nebenwirkungen: Die Leistungsaufnahme im Leerlauf beträgt mehr als 24 Watt, selbst wenn die Marvell-Bausteine per BIOS-Setup abgeschaltet sind; sonst sind es knapp 26 Watt. Das ist deutlich mehr als bei Server-Mainboards für die wesentlich leistungsfähigeren Haswell-Xeons. Doch unter Volllast auf allen acht CPU-Kernen kann das C2750D4I effizienter sein, weil es maximal 47 Watt aufnimmt. Im Cinebench R11.5 war das Asrock C2750D4I etwas schneller als das sparsamere Supermicro A1SAM-2750F. Für Gleitkomma-Aufgaben eignet sich der Avoton nicht, der Linpack meldet weniger als 20 GFlops.

Das Asrock C2750D4I eignet sich für Einsatzzwecke, die sehr viele SATA-Ports und wenige Gigabit-Ethernet-Anschlüsse verlangen. Leider ist die Leistungsaufnahme recht hoch. (ciw)

Asrock C2750D4I

Server-Mainboard mit Atom C2750	
Hersteller	Asrock, www.asrockrack.com
Prozessor/Chipsatz	Intel Atom C2750 (Avoton, Octo-Core, 2,4 GHz)/ integriert
Grafikprozessor	Aspeed AST2300 (onboard, Fernwartung)
RAM-Slots	4 × ECC-DIMM, 2 Kanäle DDR3-1600/ PC3-12800 (max. 64 GByte[1])
Ethernet	2 × Intel I210 (GBit-Ethernet, PCIe)
Ethernet Fernwartung	1 × Fast Ethernet (IPMI LAN)
Steckplatz	1 × PCIe 2.0 x8
SATA-Ports	Atom C2750: 2 × SATA 6G, 4 × SATA II, Marvell 88SE9230: 4 × SATA 6G, Marvell 88SE9172: 2 × SATA 6G
Anschlüsse onboard	6 × Lüfter (4-Pin), 2 × USB 2.0,
Anschlüsse ATX-Blende	1 × VGA, 3 × RJ45, 2 × USB 2.0, 1 × COM (RS-232)
Cinebench R11.5	Single-Threading 0,49/ Multi-Threading 3,78 Punkte
Leistungsaufnahme Leerlauf/Volllast CPU	24,1/47 Watt (Enermax ETL300AWT)
Preis	ca. 430 €

[1] mit 8-GByte-UDIMMs max. 32 GByte

Verfeinerter Strich

Die iPad-Stifte von Dagi münden in einem transparenten Plastikplättchen. Der Precision Stylus verfeinert das Konzept um eine einziehbare Spitze.

Der Precision Stylus ist die vierte Stylus-Iteration des taiwanischen Herstellers Dagi. Die Spitze des iPad-Stifts besteht aus einem durchsichtigen Plastikkreis, der auf einer schmalen, biegsamen Feder aufsitzt. iPads und andere Tablets mit kapazitiver Oberfläche erkennen das Plättchen als Fingerkuppe. Die große Neuerung besteht darin, dass sich das Plättchen zum Schutz jetzt einziehen lässt (Video siehe c't-Link).

Das Plastikplättchen von Dagi hat einen Durchmesser von 7 Millimetern. Striche entstehen recht genau in der Mitte des Plättchens unter der Feder. So kann man feine Linien tatsächlich exakt nachziehen.

Dennoch sagt der Ansatz nicht jedem Anwender zu. Gelegenheitsnutzer finden das Aufsetzen des Plättchens auf dem Display ungewohnt. Die weichen Gummiknubbel der iPad-Stifte anderer Hersteller sind allerdings auch unnatürlich. Wer die Genauigkeit zu schätzen weiß, arrangiert sich schnell mit dem gewöhnungsbedürftigen Kontaktgefühl.

In der Verpackung jedes Stifts liegt ein etwas größeres Plastikplättchen zum Austausch bei. Das größere Plättchen verschwindet beim Einziehen nicht mehr ganz im Stiftschaft, liegt aber bündig auf und ist so ausreichend geschützt. Zusätzlich liegen je fünf selbstklebende, kreisförmige Schutzfolien bei.

Derzeit lassen sich die Dagi-Stifte nur per eBay oder direkt beim Hersteller in Taiwan bestellen. Es gibt den Precision Stylus mit (P604) und ohne Kugelschreiber am anderen Ende (P701) sowie in einer Kurzfassung (P207). (ghi)

www.ct.de/1401056

Dagi Precision Stylus

iPad-Stylus mit Plastikplättchen	
Hersteller	Dagi, www.dagi.com.tw
Preise	P604: 23 €, P701: 15 €, P207: 14 €

NEU: RootServer

Das Beste aus beiden Welten

Die Leistung eines dedizierten Servers mit der Flexibilität eines virtuellen Servers

- dedizierte CPU-Cores und eigenes Hardware-RAID
- Markenhardware von HP
- Snapshot-Feature inklusive
- Setup innerhalb weniger Minuten

29,– €/Monat

Eigener RootServer in echter serverloft-Qualität

AKTIONSCODE 0114CT

NEU: RootServer

- bis zu 4x 1.000 GB HDD, RAID 10
- bis zu 12 dedizierte Cores
- bis zu 72 GB RAM garantiert
- bis zu 4 IP-Adressen inklusive
- bis zu 1 Gbit/s Bandbreite

bereits ab €/Monat **29,–**

Bei jedem RootServer inklusive:

- gebührenfreie Hotline
- keine Einrichtungsgebühr und nur 1 Monat Mindestlaufzeit
- Traffic-Flatrate (Fair-Use-Prinzip), rasante Anbindung mit über 550 Gbit/s
- aktuellste Markenhardware von HP
- Serverstandort nach Wahl (Europa oder USA)

Alles, was ein professioneller Server braucht!

Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Jetzt informieren:
Tel. 0800 100 4082
www.serverloft.de

serverloft
SERVER FÜR PROFIS

Keine halbe Sache

Der Audio/MIDI-Sequencer Cubase ist bei großen Musikproduktionen seit vielen Jahren etabliert. Dennoch haben die Entwickler beim Update 7.5 noch einige neue Tricks auf Lager, die den Workflow beschleunigen sollen.

Das klassische Konzept des Mehrspur-Recorders tastet Steinberg mit dem Update nicht an, implementiert aber viele der mit Version 7 beim Mixer eingeführten Ideen in andere Bereiche des Programms – und beschleunigt die Arbeitsabläufe damit spürbar.

Wollte man etwa in früheren Versionen mehrere Varianten einer Spur erproben, war es notwendig, die vollständige Spur zu kopieren, dann Änderungen vorzunehmen und schließlich die nicht benötigten Klone stummzuschalten. „Track Versions" beschert nun einen ganz neuen Workflow: Beliebig viele Versionen einer Spur lassen sich über ein kleines Drop-down-Menü im Spurkopf einrichten und verwalten. Selbst bei zwanzig Variationen einer Drumspur ist so nur eine einzige Spur im Arrangement und Mixer sichtbar.

Track Versions lässt sich dabei auf beliebig vielen Spuren gleichzeitig nutzen. In Kombination mit Tastaturkommandos sorgt dieses Feature nicht nur für mehr Übersicht, sondern gestattet darüber hinaus das blitzschnelle Umschalten zwischen unterschiedlichen Arrangements. Auch auf der Tempospur funktioniert Track Versions, was erstmalig das Experimentieren mit unterschiedlichen Tempomaps „on the fly" erlaubt. Beliebige Spuren lassen sich auch vollständig ein- und ausblenden, ohne deren Wiedergabe zu beeinflussen. Gerade in komplexen Arrangements sorgt das für Übersicht. Mehrere solcher Szenarien darf man als Preset sichern und – das ist neu – mit Namen versehen, was die Arbeit nochmals erleichtert.

Vollständig überarbeitet hat Steinberg die Instrumenten-Tracks. War zuvor die Nutzung von multitimbralen virtuellen Instrumenten mit diesem Spurtyp nur eingeschränkt möglich, werden nun Mehrfach-Audioausgänge sowie die Ansteuerung auf mehreren MIDI-Kanälen unterstützt. Auch die sogenannten „Quick Controls" wurden verbessert. Diese frei belegbaren, virtuellen Drehregler zur Parameterkontrolle waren bislang fest mit einer Spur verbunden, stehen nun aber als unabhängige „VST Quick Controls" auch im Instrumenten-Rack zur Verfügung.

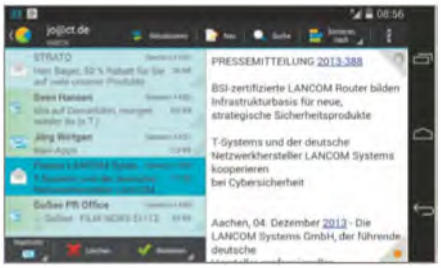
Die neuen Plug-ins können sich hören lassen: Bei den Effekten gibt es mit Magneto II ein erheblich erweitertes Modul für Bandsättigungseffekte und mit Loopmash FX ein ziemlich abgedrehtes Kreativwerkzeug beispielsweise für Tape-Stops, Breaks und Stutter-Effekte. Eine willkommene Erweiterung stellt ferner das algorithmische Hall-Plug-in REVelation dar. Es zeichnet sich auch bei kleineren Räumen durch sehr feinen, unaufdringlichen Klang aus – eine gute Ergänzung zum impulsbasierten Plug-in REVerence.

Die virtuellen Instrumente profitieren besonders vom grundsanierten Groove Agent SE 4. Der Drum Sampler hat nicht nur ein neues Gewand, sondern bietet im Bereich Mixing und Klangbearbeitung erheblich mehr. Vor allem das Erstellen eigener Drumkits per Drag & Drop ist nun deutlich komfortabler. Dazu kommt ein komplexes Effektrouting sowie einige spezielle Wiedergabemodi, die unter anderem die 12-Bit-Ära und die in den Neunzigern recht beliebte Technik des „Vinyl-Sampling" wieder aufleben lassen. Neu ist zudem der Pattern-Modus, in dem sich den virtuellen Drum-Pads komplette MIDI-Drum-Grooves zuordnen lassen. Aktualisiert wurde ferner der vielseitig talentierte Klangerzeuger HALion Sonic SE 2. Neben einigen zusätzlichen Effekten fällt hier vor allem das analog-virtuelle Modul Trip mit seiner umfangreichen Arpeggiator-Sektion ins Auge.

Für Bestandskunden lohnt sich das rund 50 Euro teure Update schon deshalb, weil man dafür gewöhnlich nicht einmal einen Drum Sampler vom Kaliber eines Groove Agent SE 4 oder ein hochwertiges Hallmodul wie REVelation bekommt. Doch die „Siebenfünf" hat mehr zu bieten als ein paar aktualisierte Plug-ins mit aufgebohrtem Soundcontent. Der eigentlich Clou ist die konsequent weiter entwickelte Bedienoberfläche, die der DAW zu besserem Workflow verhilft, ohne lieb gewonnene Arbeitsweisen über den Haufen zu werfen. (Kai Schwirzke/nij)

Cubase 7.5

Audio/MIDI-Sequencer	
Hersteller	Steinberg Media Technologies GmbH, www.steinberg.de
Systemanf.	Windows ab 7, Mac OSX ab 10.8
Plug-in-Standards	VST
Preis	600 € (Update 50 €)



Postbote im Abo

ProfiMail Go ist ein sehr flexibler E-Mail-Manager mit einem für Android-Apps ungewöhnlichen Preismodell.

ProfiMail Go stammt ursprünglich aus der Symbian- und Windows-Mobile-Welt; um Android-Standards zu genügen, haben seine Entwickler den POP- und IMAP-Client aber komplett neu entwickelt. Die Oberfläche von ProfiMail Go ist besonders vielseitig konfigurierbar. So blendet die App in Mail-Listen auf dem Smartphone bei Bedarf die Vorschau einer Nachricht ein, und es stellt sogar die vom PC gewohnte dreigeteilte Ansicht mit Ordnerliste, Inhalt eines Ordners und einzelner Mail dar.

Der Benutzer kann sehr detailliert vorgeben, wann ProfiMail Go welche und wie viele Mails herunterladen soll, und aus einer IMAP-Hierarchie Ordner auswählen, deren Nachrichten die App in einem Sammelordner aggregiert. In einem 3 × 2 Blöcke großen Widget stellt sie die neuesten Nachrichten auf dem Bildschirm dar. IMAP-Nachrichten kann sie sich per IMAP-Push quasi in Echtzeit zukommen lassen.

Regeln helfen, E-Mails automatisiert zu bearbeiten. Je ein dunkles und helles Theme erleichtern das Lesen bei Tag und bei Nacht. Will man seine Mails stattdessen vorgelesen bekommen, kann man ProfiMail Go sie an Androids Text-to-Speech-Engine durchreichen lassen. Identitäts- und Signaturverwaltungen ermöglichen es, mit unterschiedlichen Antwort-Mail-Adressen und Signaturen zu hantieren.

ProfiMail Go beherrscht S/MIME für die Verschlüsselung von Mails und digitale Signaturen. Unkonventionell ist das Preismodell: Die App kostet nichts, solange man sie nur für einen E-Mail-Account einsetzt. Wer seine Nachrichten auf mehreren Accounts verwalten möchte, zahlt eine monatliche Gebühr von 89 Cent oder 5,90 Euro im Jahr. (jo)

www.ct.de/1401058

ProfiMail Go 4.14.00

E-Mail-App	
Hersteller	Lonely Cat Games
Plattform	Android
Preis	ein Account: **kostenlos**, mehrere Accounts: 89 ct/Monat, 5,90 €/Jahr

Automatische Fotokorrektur

DxO Optics Pro 9 rechnet Verzerrung sowie andere Objektivfehler automatisch aus dem Bild und stellt Werkzeuge für Farb- und Helligkeitskorrektur bereit.

Optics Pro enthält die üblichen Werkzeuge eines Raw-Entwicklers, etwa Regler für Weißabgleich, Belichtung, Kontrast und Rauschminderung. Das Wichtigste passiert aber beim Aufruf eines Fotos: Optics Pro ermittelt Kamera- und Objektivmodell aus den EXIF-Daten und lädt daraufhin ein passendes Korrekturprofil aus dem Netz. DxO hat für etliche Hardware-Kombinationen optische Eigenschaften wie Kissenverzerrung, Vignettierung, Farbsäume sowie Schärfeabfall ermittelt und nutzt diese Werte für die Korrektur. Bis auf wenige Ausnahmen, darunter eine Lumix GF1, fand das Programm im Test das passende Profil. Je nach Objektiv wirken sich die Korrekturen unterschiedlich stark aus. Das Foto einer hochwertigen 50-mm-Festbrennweite blieb nahezu unverändert, das eines billigen 18-200-mm-Plastikobjektivs verbesserte sich deutlich.

Die Werkzeuge zur Raw-Bearbeitung drängen sich etwas in der vollgestopften Oberfläche. Sie leisten gute Dienste zur Entwicklung von Farbe und Helligkeit, bieten aber wenig Entfaltungsmöglichkeit für den eigenen kreativen Look. Für Effekte ist ein Preset-Browser da, der aber auch nur ein begrenztes Spektrum abdeckt. Die neue Rauschminderung leistet gute Arbeit, vergleichbar mit der von Lightroom. Das bearbeitete Foto lässt sich als JPEG, DNG oder TIFF in 8 beziehungsweise 16 Bit Farbtiefe pro Kanal exportieren.

Lightroom, Aperture oder Capture One ersetzt Optics Pro nicht; dessen Fotokorrektur kann aber eine sinnvolle Ergänzung des Workflows sein. Im Zweifel investiert man besser in gute Objektive. (akr)

www.ct.de/1401059

DxO Optics Pro 9	
Fotokorrekturprogramm	
Hersteller	DxO, www.dxo.com/de
Systemanf.	Windows Vista/7/8, Mac OS X ab 10.6
Preis	149 €/299 € (je nach Kameramodell)

Flinke Texterkennung

OCRmyPDF unterzieht Dokumente einer Texterkennung und generiert aus Text und Bild eine durchsuchbare PDF-Datei.

Archiviert man Scans als durchsuchbare PDF-Dateien, findet man ein gesuchtes Dokument schneller wieder. Liegen die Scans nur als PDF-Dateien mit eingebetteten Bitmaps vor, fügt unter Linux das Kommandozeilenprogramm OCRmyPDF diesen schnell eine unsichtbare Textebene hinzu. Dabei glänzt es vor allem in einem Punkt, an dem viele vergleichbare Linux-Programme patzen (siehe c't 22/2013): der genauen Positionierung des erkannten Textes, ohne die sich Textabschnitte schlecht per Copy & Paste übernehmen lassen.

OCRmyPDF spannt bewährte Werkzeuge wie Imagemagick, Pdftk und Ghostscript ein. Die Texterkennung übernimmt die OCR-Engine Tesseract, die PDF/A-Validierung erledigt Jhove. Ein gut kommentiertes Shell-Skript ruft die Funktionen der Tools bei Bedarf ab, ein Python-Skript übernimmt die Platzierung des Textes im PDF. Falls nötig, weist der Parameter -d OCRmyPDF an, die Scans vor der Texterkennung mit unpaper zu entzerren. Der Befehl `./OCRmyPDF.sh -l deu input.pdf output.pdf` versieht die Datei input.pdf mit einer zusätzlichen Textebene und speichert das Ergebnis als output.pdf im für die Langzeitarchivierung vorgesehenen PDF/A-Format. Wer die unsichtbare Textebene zu Forschungszwecken sichtbar machen will, schaltet mit -g in den Debug-Modus. OCRmyPDF gibt dann jede Seite zusätzlich einmal nur mit Text samt Platzierungsboxen aus.

Weder eine Buch- noch eine oder mehrere mehrspaltige c't-Seiten machten OCRmyPDF im Test Probleme. Das Ergebnis der Texterkennung ist wie von Tesseract gewohnt recht akkurat. Bemerkenswert ist vor allem die gelungene Platzierung des OCR-Ergebnisses unter dem Originaltext im Bild, das OCRmyPDF in der Original-Auflösung aus dem Scan übernimmt. (lmd)

OCRmyPDF 1.0	
PDF-Tool	
Hersteller	fritz-hh, https://github.com/fritz-hh/OCRmyPDF/
Systemanf.	Linux, FreeBSD
Preis	kostenlos

Florian Müssig

Netbook-Revival

Günstiges 10-Zoll-Notebook mit Celeron N2805

Netbooks sind nicht tot: Packard Bells EasyNote ME69 BMP hat einen 10-Zoll-Touchscreen und eine magere Hardware-Ausstattung, kostet inklusive Windows 8 und Office 2013 aber auch nur 300 Euro.

Vom einstigen Boom der Atom-betriebenen Netbooks ist nicht mehr viel übrig, seit die Tablets ihnen das Wasser abgegraben haben: Günstige Tablets kosten noch weniger, haben bessere Bildschirme und lassen sich bei Netbook-typischen Aufgaben wie Surfen oder Film-Gucken noch einfacher bedienen. Hinzu kam, dass es von der günstigen Starter Edition von Windows 7 keinen Nachfolger gab.

Allerdings hatten sich sowohl Microsoft als auch Intel mehr Erfolg von ihren jeweiligen Tablet-Bemühungen erhofft – Microsoft mit ARM-befeuerten Windows-RT-Geräten und Windows 8, Intel mit dem Atom-Prozessor in Android-Geräten. Weil beides nicht gut läuft, steht jetzt wieder die alte Wintel-Allianz Seite an Seite, was neue Netbooks hervorbringt.

Microsoft steuert im Rahmen seines Marketing-Programms SST (Small Screen Touch) nicht nur ein vollwertiges Windows 8(.1) zum günstigen Lizenzpreis bei, sondern legt auch noch eine Vollversion von Office 2013 Home & Student drauf. Pflicht ist lediglich, dass das kleine Gerät passend zur Windows-Kacheloberfläche einen Touchscreen hat.

Für Intel war der Atom-Prozessor in Netbooks gefühlt nur ein Nebenschauplatz auf dem Weg Richtung Tablets und Smartphones, was zu einigen nutzerunfreundlichen Vorgaben an die Hersteller führte. AMD tat das nicht und durfte sich über gut gefüllte Orderbücher für seine kleinen APUs freuen. Das schmeckte Intel wenig, sodass es die neusten Atom-Kerne, Codename Silvermont, nun auch wieder für günstige Notebooks gibt. Den Markennamen Atom behält Intel inzwischen aber ausschließlich den Tablet-SoCs vor: Die CPU-Modelle für Notebooks und Desktops heißen jetzt Celeron und Pentium (siehe S. 61).

Praxistauglicher

Einer der ersten Vertreter der neuen Netbook-Generation ist Packard Bells EasyNote ME – und die Praxistauglichkeit ist deutlich größer als früher. Dazu trägt hauptsächlich der Bildschirm bei, denn er zeigt statt vormals gängigen 1024 × 600 nun immerhin 1366 × 768 Punkte. Der Touchscreen hilft nur beim Navigieren über die Kacheloberfläche: Bei kräftigem Anstupsen, wie es bei hektischen Spielen schon mal passieren kann, kippt das Netbook schnell nach hinten über; flach auf den Tisch klappen geht nicht. Der blickwinkelabhängige, glänzende Bildschirm spiegelt ob seiner geringen Helligkeit (maximal 160 cd/m², im Akkubetrieb bestenfalls 140 cd/m²) stark. Bei voller Helligkeit hält der Akku bis zu 5 Stunden durch.

Der Celeron N2805 reicht fürs Websurfen oder Briefe-Tippen völlig aus, die integrierte Grafikeinheit spielt HD-Filme ruckelfrei ab – dank gegenüber früheren Netbooks hinzugewonnenem HDMI-Ausgang sogar auf großen Fernsehern. Dennoch wird es häufig zäh, weil Windows auf einer – im SSD-Zeitalter arg lahmen – 320-GByte-Festplatte residiert und es auch nur 2 GByte Arbeitsspeicher gibt. Für die Windows-Ersteinrichtung samt Sicherheitspatches sollte man deshalb selbst bei flotter Internet-Leitung viel Zeit einplanen, und auch danach rattert die Platte noch lange.

Der Vorinstallation fehlte das Upgrade auf Windows 8.1. Nach dessen Installation über den Windows-Store war kurioserweise der Grafiktreiber weg und ließ sich nicht mehr nachinstallieren, auch Intels Referenztreiber wollte nicht. Erst ein kurz darauf auf Packard Bells Supportseiten erschienenes Update auf Version 10.18.10.3309 wollte mit Windows 8.1 zusammenspielen.

Ins Internet gelangt man nur per WLAN, eine LAN-Buchse fehlt. Unverständlich ist, warum die zwei USB-Buchsen nur USB 2.0 sprechen, denn laut Intel ist im Prozessor-SoC ein USB-3.0-Controller eingebaut. Die Tastatur hat einen festen Druckpunkt; trotz leichten Durchbiegens tippt man nach einer Gewöhnungsphase an die kleineren Tasten flüssig. Das Touchpad hat extremes Breitformat, zum vertikalen Scrollen greift man lieber auf den Touchscreen zurück. Der Lüfter pustet konstant leise.

Fazit

Ein kompaktes alltagstaugliches Notebook mit guter Software-Ausstattung für gerade mal 300 Euro ist außergewöhnlich. Dennoch erscheint das nur in der getesteten Konfiguration erhältliche EasyNote ME69 BMP im Vergleich zur Konkurrenz zu teuer: Medions 10-Zoll-Gegenstück Akoya E1317T, das kürzlich als baugleiches E1318T bei Aldi erhältlich war [1], unterliegt vergleichbaren Einschränkungen hinsichtlich Displayqualität und sein AMD-Prozessor ist ähnlich lahm, es steht aber mit USB 3.0, WLAN plus LAN-Buchse und mehr Plattenplatz (500 GByte) besser da. Zudem gibt es dort eine 380-Euro-Konfiguration mit 4 GByte Arbeitsspeicher und einer 1-TByte-Hybridplatte – beides sollte die gefühlte Schwuppdizität enorm steigern. Toshibas demnächst erhältlicher 11,6-Zöller Satellite Pro NB10t (ab 380 Euro) mit etwas schnellerem Silvermont-Celeron N2810 hat ebenfalls USB 3.0 und kommt wahlweise mit oder ohne Touchscreen – aber immer ohne Office-Lizenz. (mue)

Literatur

[1] Florian Müssig, Netbook 2.0, Medions 10-Zöller Akoya E1318T, c't 22/13, S. 53

Packard Bell EasyNote ME69 BMP

getestete Konfiguration	**NX.C3BEG.001**
Lieferumfang	Windows 8 „Core" 32 Bit, Cyberlink PowerDVD 10, Microsoft Office 2013 Home & Student, Netzteil
Schnittstellen (L = links, R = rechts)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	L / – / L / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / eSATA / eSATA+USB	2 × R / – / – / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	L (SD) / L / –
Ausstattung	
Display	10,1 Zoll / 25,7 cm, 1366 × 768, 16:9, 155 dpi, 14 … 164 cd/m², spiegelnd
Prozessor / -Cache / -Taktrate	Intel Celeron N2805 (2 Kerne) / 1 MByte L2-Cache / 1,46 GHz
Hauptspeicher	2 GByte DDR3
Grafikchip (Speicher)	Intel HD (vom Hauptspeicher)
Sound	HDA: Realtek ALC282
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Atheros AR956x (b/g/n 150) / – / –
Bluetooth / Stack	USB: Atheros / Microsoft
Touchpad (Gesten)	PS/2: Synaptics (max. 3 Finger)
Festplatte	Toshiba MQ01ABF032 (320 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte)
Preis und Garantie	
Straßenpreis / Garantie	300 € / 1 Jahr

✓ vorhanden – nicht vorhanden c't

Christof Windeck

Atom-Celeron

Celeron-Prozessoren mit Silvermont-Kernen

Billigprozessoren aus Intels Celeron-Familie waren bisher stets mit teuren Prozessoren für Desktop-Rechner und Notebooks verwandt. Künftig steckt Atom-Technik drin.

Seit 1998 verkauft Intel billige Celerons. Darin steckten fast immer beschnittene Varianten teurerer CPUs. Nun ändert sich das Konzept: Die Celerons der Familien N2800 für Netbooks und J1700/J1800 für Desktops sind eng mit den „Bay Trail"-Atoms für Tablets und Embedded Systems verwandt. Es handelt sich also um Systems-on-Chip (SoCs) mit zwei oder vier CPU-Kernen, Grafikprozessor und Chipsatz-Funktionen.

Es gibt Versionen für Desktop-Rechner (Bay Trail-D), Netbooks (-M), Tablets (-T) und Embedded Systems (-I). Ihre CPU-Kerne mit Silvermont-Mikroarchitektur sind deutlich leistungsfähiger als ältere Bonnell-Atoms. Allerdings liegen auch die Neulinge weit hinter einem Core i mit gleicher Taktfrequenz. Sie kennen nicht bloß weniger Befehle – so fehlt etwa AVX – und besitzen weniger Cache, sondern ihnen fehlen schlichtweg Rechenwerke. Deshalb sind sie billiger zu fertigen und schlucken weniger Strom.

Der Celeron N2805 beispielsweise rechnet trotz höherer Taktfrequenz (1,46 statt 1,1 GHz) viel langsamer als der in Billig-Notebooks häufige Celeron 847 – letzterer ist im Cinebench R11.5 um mehr als 70 Prozent schneller. Der Celeron N2805 hat aber zwei wichtige Vorteile: Unter Last und vor allem im Leerlauf ist er genügsamer und sein integrierter Grafikprozessor hilft bei der Wiedergabe von HD-Videos. Beim Celeron 847 ruckeln dagegen manche Full-HD-Videos mit hoher Bitrate, das hängt freilich auch vom jeweiligen Player ab.

Alles eingebaut

Systeme mit Silvermont-Chips arbeiten auch deshalb sparsamer, weil Chipsatz-Funktionen schon eingebaut sind, etwa Controller für SATA und USB (3.0). Auf die extrem niedrige Scenario Design Power (SDP) sollte man wiederum nicht zu sehr vertrauen, denn sie ist nicht stichhaltig definiert. Mittlerweile sind zwar Datenblätter verfügbar, aber einige Angaben darin widersprechen dem, was die Online-Datenbank ark.intel.com verspricht. So lässt sich etwa nicht genau klären, welche Taktfrequenzen die GPU jeweils schafft. Auch die Preisgestaltung ist unverständlich.

Weshalb Intel jetzt Atom-Technik in Celerons und einige Pentiums einbaut, liegt auf der Hand: Die Chips sind billiger zu fertigen, es geht um Kampfpreise. Außerdem soll die Marke Atom künftig für flotte Smartphones und Tablets stehen und nicht für lahme Billig-Notebooks. (ciw)

Celerons und Pentiums mit Silvermont-Kernen (Auswahl)

Typ	Kerne/ Cache	Frequenzen CPU	Frequenzen GPU	RAM (Kanäle)	TDP/SDP [Watt]	Preis
Bay Trail-M (Mobile)						
Pentium N3520	4/2 MByte	2,42 GHz	854 MHz	8 GByte (2)	7,5/4,5 W	180 US-$
Celeron N2920	4/2 MByte	2,00 GHz	844 MHz	8 GByte (2)	7,5/4,5 W	132 US-$
Celeron N2910	4/2 MByte	1,60 GHz	756 MHz	8 GByte (2)	7,5/4,5 W	132 US-$
Celeron N2810	2/1 MByte	2,00 GHz	756 MHz	8 GByte (2)	7,5/4,5 W	132 US-$
Celeron N2805	2/1 MByte	1,46 GHz	667 MHz	4 GByte (1)	4,3/2,5 W	132 US-$
Bay Trail-D[1] (Desktop, 10 Watt TDP)						
Pentium J2850	4/2 MByte	2,41 GHz	688 MHz	8 GByte (2)	10 W/–	94 US-$
Celeron J1850	4/2 MByte	2,00 GHz	688 MHz	8 GByte (2)	10 W/–	82 US-$
Celeron J1750	2/1 MByte	2,41 GHz	688 MHz	8 GByte (2)	10 W/–	72 US-$

[1] Versionen J2900, J1900, J1800 mit Turbo

Boi Feddern

Flinke Vorboten

UHS-II-Schnittstelle: Turbo für SD-Speicherkarten

Wer mit Videos in 4K-Auflösung oder höher hantiert und Filme im Raw-Format aufzeichnen möchte, stößt selbst mit den schnellsten UHS-I-SD-Karten an Grenzen. Die UHS-II-Schnittstelle verspricht mit 312 MByte/s nun die dreifache Transfergeschwindigkeit.

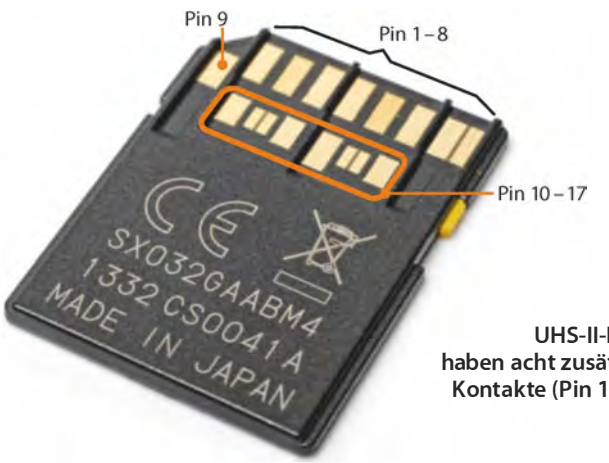
Bislang kann man UHS-II-Karten nur in einem einzigen sehr teuren Kartenlesegerät von Panasonic (microP2 drive) mit vollem Tempo ansprechen.

Für die 100 Euro teure Urlaubsknipse braucht man keine extrem schnellen Speicherkarten, doch Besitzer besserer Spiegelreflexkameras wissen die Vorteile zügiger Datenspeicher zu schätzen. Schon die aktuellen 4K-Aufnahmemodi von Action-Cams wie der GoPro Hero 3 zwingen Class-10-Karten in die Knie [1]. In noch ganz andere Dimension stößt man vor, wenn man Video im Raw-Format aufzeichnen möchte. Dann fallen gewaltige Datenmengen an, die schnell weggeschrieben werden müssen. Besonders hohe Geschwindigkeiten erreichten bislang allenfalls CompactFlash-, CFast- oder XQD-Karten oder spezielle Speichermedien mit Flash-Speicher in RAID-Konfiguration wie Panasonics P2 und Sonys SxS (S-by-S). Bei SD-Karten blieb trotz des vor einiger Zeit eingeführten Ultra-Highspeed-Interface die Transfergeschwindigkeit auf 104 MByte/s beschränkt (UHS-I).

Mit UHS-II verdreifachen die Entwickler die Geschwindigkeit auf nunmehr 312 MByte/s, gleichzeitig definiert die SD Card Association eine neue Geschwindigkeitsklasse: UHS-II- aber auch UHS-I-Karten der UHS Speed Class 3 – erkennbar an der von einem stilisierten „U“ umgebenen 3 auf dem Label der Speicherkarte – erreichen kontinuierlich mindestens 30 MByte/s. Damit sind sie schnell genug, um 2K- oder 4K-Videos aufzuzeichnen – selbst wenn die Karten nicht besonders hohe Spitzentransferraten erreichen.

Für den UHS-II-Transfer orientiert sich die SD-Spezifikation 4.0 an Standards der Mobile Industry Processor Interface Alliance (MIPI). MIPI-Schnittstellen stecken etwa in Systems-on-Chip für Smartphones oder Digicams. UHS II ähnelt dem MIPI M-Phy. Der wiederum erinnert an eine einzelne PCI-Express-Lane, die im Wesentlichen aus zwei differenziellen Leitungspaaren besteht, einem pro Übertragungsrichtung. Daher brauchen UHS-II-Karten vier zusätzliche Kontaktfelder, eingerahmt von vier weiteren für die spezielle Versorgungsspannung beziehungsweise Masse (Pin 10 bis 17). Von den übrigen Standard-Pins 1 bis 9 werden im UHS-II-Betrieb nur die Pins 4, 7 und 8 für Spannung und als Takteingang genutzt. Über Pin 1 bis 9 funktionieren UHS-II-Karten in älteren Geräten – dann aber eben nur als herkömmliche SD- beziehungsweise UHS-I-Karten mit verminderter Geschwindigkeit.

Anders als bei PCIe verwenden UHS II und M-Phy ein separates Taktsignal (Clock), welches mit einem Fünfzehntel oder Dreißigstel der eigentlichen Signalfrequenz über zwei der vier bisherigen SD-Datenleitungen läuft. Bei 26 bis 52 MHz Takt – der darf variieren – erfolgt die Datenübertragung mit 0,39 bis 1,56 GBit pro Sekunde. Wegen der 8-Bit-10-Bit-Codierung bleiben davon netto höchstens 156 MByte/s übrig. Im schnellsten Modus schaltet UHS II in den Halbduplex-Betrieb und liefert 312 MByte/s über beide differenzielle Leitungspaare parallel.



UHS-II-Karten haben acht zusätzliche Kontakte (Pin 10 – 17).

Obwohl ein erster Entwurf der UHS-II-Spezifikation schon 2011 vorgestellt wurde, ließ kompatible Hardware lange auf sich warten. Als erster und bislang einziger Hersteller kündigte Toshiba im Herbst mit der Exceria Pro eine UHS-II-fähige SD-Speicherkarte in einer SDHC-Version mit 16 und 32 GByte an. Auch eine SDXC-Variante mit 64 GByte soll folgen. Die Karten waren bis Redaktionsschluss im freien Handel aber ebenso wenig zu haben wie UHS-II-fähige Endgeräte – mit einer Ausnahme: der über 300 Euro teure USB-3.0-Kartenleser microP2 drive, den Panasonic als Zubehör zu seinen Profi-Camcordern vermarktet. Entwickelt hat ihn Panasonic ursprünglich für seine microP2-Medien. Diese sind elektrisch und mechanisch kompatibel zum SD-UHS-II-Standard, bieten laut Hersteller aber zusätzliche Funktionen für mehr Datensicherheit. Davon sollen Fernsehprofis profitieren, die direkt von der Karte im Schnittsystem arbeiten. Einen 4K-Camcorder, in den solche Karten ohne Adapter passen, kann man bislang aber nur als Ausstellungsstück auf Messen bestaunen.

In unserem Kurztest erreichte die 32-GByte-Version von Toshibas Exceria Pro mit UHS-II-Schnittstelle beim Zugriff auf 512-KByte-Blöcke die höchsten Transferraten: 223 MByte/s (Lesen) und 204 MByte/s (Schreiben). Beim Lesen und Schreiben kleinerer Datenblöcke ist die Geschwindigkeit niedriger. Zwar ist das Tempo insgesamt beeindruckend. Solange die Technik in kaum einem Endgerät und nicht zu vernünftigen Preise erhältlich ist, nützt das aber wenig. Zudem fehlt der Karte die in der Praxis momentan eigentlich dringender benötigte UHS-3-Klassifizierung für flüssige Aufzeichnungen von ultrahochauflösenden Videos. Toshiba will die 32-GByte-Karte zum Preis von voraussichtlich 100 Euro in den Handel bringen – damit wäre sie bei gleicher Kapazität gut doppelt so teuer wie die bisher schnellsten UHS-I-Karten. Der Hersteller erwartet die ersten UHS-II-fähigen Kameras Anfang 2014.

Während Karten mit UHS Speed Class 3 schon bald Abnehmer finden werden, dürfte es die UHS-II-Technik selbst schwerer haben: Im Profi-Bereich, wo hohe Spitzentransferraten benötigt werden, bevorzugen Hersteller wie Panasonic oder Sony ihre eigenen Formate, andere schwören weiter auf CompactFlash beziehungsweise das Nachfolgeformat CFast. Mit Ausnahme von CF sind die Konkurrenzformate jetzt schon schneller, bevor UHS II überhaupt richtig in die Hufe gekommen ist. Und in günstigen Kameras oder Mobilgeräten hat sich UHS I noch nicht einmal richtig durchgesetzt. Da wünscht man sich statt mehr Tempo erst einmal größere SD-Speicherkapazitäten zu günstigen Preisen. (boi)

Literatur

[1] Nico Jurran, Ulrike Kuhlmann, Stefan Porteck, 4K im Anflug, Inhalte, Schnittstellen und Displays für ultrahohe Auflösungen, c’t 19/13, S. 90

GNADENLOS DURCHLEUCHTET.

THEMEN UND TESTS MIT LEIDENSCHAFT

c't GESCHENK-ABO: AUF WUNSCH AUCH REIN **DIGITAL**

JETZT SCHLAUER SCHENKEN:
12 MONATE c't ALS HEFT ODER DIGITAL AUF DEM TABLET FÜR NUR 96,20 €.
LAPTOP-KURIERTASCHE FÜR SIE INKLUSIVE.

CT.DE/SCHENKEN

Martin Fischer

Günstig und schnell

Die Mittelklasse-Grafikkarte Radeon R9 270

Schnell genug zum Zocken, sparsam und leise – und das zu einem vernünftigen Preis. Die Radeon R9 270 ist eine gute Wahl, um den alten Rechner zu Weihnachten aufzurüsten.

Ende September hat AMD die Grafikkarten-Serie Volcanic Islands vorgestellt und seither acht verschiedene Modelle auf den Markt gebracht – ein bemerkenswertes Tempo. Zuletzt kam eine flotte Mittelklassegrafikkarte mit exzellentem Preis-Leistungs-Verhältnis heraus: Die Radeon R9 270 ist ab 150 Euro erhältlich und soll laut AMD auch zum Zocken in Full HD mit hohen Detailstufen langen. Sie tritt in Konkurrenz zu Nvidias gleich teurer GeForce GTX 660. Was die neue Radeon tatsächlich leistet, musste eine Variante von MSI in unserem Labor beweisen. Die leicht übertaktete Radeon R9 270 Gaming 2G soll dank eines von MSI entwickelten Kühlsystems leise arbeiten und kostet 160 Euro.

GCN Inside

Ein Blick auf die Spezifikationen verrät die Nähe der Radeon R9 270 zur bereits seit Oktober erhältlichen R9 270X sowie zur älteren Radeon HD 7870. Die niedrigere Taktfrequenz von 925 statt 1050 MHz drückt die Thermal Design Power von 180 auf 150 Watt. So kommt die Radeon R9 270 mit nur einem statt zwei sechspoligen Stromanschlüssen aus.

Ihre GPU (Codename: Curacao/Pitcairn) hat 1280 Shader-Kerne und schafft im Idealfall 2,36 Billionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde. Damit leistet sie rund 30 Prozent mehr als die GPU der Playstation 4 und 80 Prozent mehr als jene der Xbox One. Kein Wunder, dass die Radeon R9 270 in der 2014 erwarteten Steam Machine von iBuyPower steckt.

Damit Spiele auch in hohen Auflösungen flüssig laufen, muss die GPU unterbrechungsfrei mit Geometrie- und Texturdaten versorgt werden. Das gewährleistet AMD über 2800 MHz schnelle und via 256 Leitungen angebundene GDDR5-Speicherbausteine. Aus ihnen liest die GPU Grafikdaten mit knapp 180 GByte/s. Das reicht für Full HD locker und erlaubt auch das Zuschalten aufwendiger Multisampling-Kantenglättung. Für Battlefield 4 empfiehlt der Entwickler DICE zwar bereits 3 GByte Videospeicher, allerdings gilt das nur für die maximale Detailstufe mit Downsampling – und dafür ist die GPU der Radeon R9 270 zu langsam.

Im Unterschied zu den Volcanic-Islands-Varianten Radeon R7 260X, R9 290 und 290X enthält die R9 270 keinen programmierbaren Soundprozessor. Künftig soll er laut AMD in einigen Spielen den Hauptprozessor entlasten. Zwingend voraussetzen wird die Technik jedoch kein Titel.

Hinsichtlich der aktuellen Schnittstellen ist die Radeon R9 270 auf dem neuesten Stand. Sie unterstützt das in Windows 8.1 integrierte DirectX 11.2, ist aber nur zum ersten Funktionsniveau der mit Direct3D 11.2 eingeführten Texturierungstechnik Tiled Resources kompatibel. Mit jener lassen sich extrem detaillierte 3D-Szenen darstellen, ohne den Grafikspeicher zum Überlaufen zu bringen. Die zweite Stufe (Tier 2) packen ebenfalls nur die Varianten Radeon R9 260X, 290 und 290X – angekündigt sind damit allerdings noch keine Spiele. Da vom Konkurrenten Nvidia noch keine einzige Karte dieses Tier-2-Level unterstützt, dürfte das auch noch eine ganze Weile dauern. Auch das derzeit noch AMD-exklusive 3D-API Mantle unterstützt die Radeon R9 270 – frühestens Ende Dezember soll sie Battlefield 4 als erstes Spiel nutzen.

3D-Leistung

In unseren Benchmarks zeigt sich, dass die MSI Radeon R9 270 Gaming 2G die meisten Spiele in Full HD und maximaler Detailstufe ruckelfrei darstellt. Im Echtzeitstrategiespiel Anno 2070 schafft sie nahezu 60 fps, im Abenteuer-Shooter Bioshock Infinite und dem Rallyespiel Dirt Showdown durchschnittlich 67 fps. Selbst Battlefield 3 und Tomb Raider laufen bei voller Pracht noch flüssig. Lediglich in Crysis 3 kapituliert die Radeon. Schaltet man zwei Detailstufen runter, stellt sie auch dieses Ballerspiel flüssig und noch immer hübsch dar. Wer auf 120-Hz-Displays in Full HD zocken will, muss die Details bei allen Spielen runterschrauben.

Mit Abstrichen lässt sich mit der Radeon R9 270 sogar noch auf 30-Zoll-Computerbildschirmen mit 2560 × 1600 Bildpunkten spielen.

Im Vergleich zu Nvidias GeForce GTX 660 ist die Radeon R9 270 durchschnittlich 15 Prozent schneller. In manchen Spielen wie Battlefield 3 oder Crysis 3 liegen beide Karten gleichauf,

Grafikleistung

Grafikkarte	Anno 2070	Battlefield 3	Bioshock Infinite	Crysis 3	Dirt Showdown	Tomb Raider	Anno 2070	Battlefield 3	Bioshock Infinite	Crysis 3	Dirt Showdown	Tomb Raider
Einstellung	Ingame-AA / 4×AF,sehr hoch [fps] besser ▶	4×AA/16×AF, ultra [fps] besser ▶	FXAA/16×AF, ultraDX11 [fps] besser ▶	4×MSAA/ 16×AF, max. [fps] besser ▶	4×AA/4×AF, sehr hoch [fps] besser ▶	FXAA/16×AF, TressFX, höchste [fps] besser ▶	Ingame-AA / 4×AF,sehr hoch [fps] besser ▶	4×AA/16×AF, ultra [fps] besser ▶	FXAA/16×AF, ultraDX11 [fps] besser ▶	4×MSAA/ 16×AF, max. [fps] besser ▶	4×AA/4×AF, sehr hoch [fps] besser ▶	FXAA/16×AF, TressFX, höchste [fps] besser ▶
Auflösung	**1920×1080**						**2560×1600**					
AMD Radeon R9 270	56	50	67	24	67	41	34	29	39	14	45	24
MSI Radeon R9 270[1]	59	52	70	24	71	43	36	31	41	14	48	26
GeForce GTX 660	46	49	64	24	50	35	27	28	37	13	33	21
Radeon R7 260X	41	33	50	16	52	30	24	19	29	10	34	17
Radeon R9 270X	62	53	73	26	68	45	38	32	43	15	49	27
Radeon R9 280X	76	73	97	34	89	65	49	44	62	21	66	40
Radeon R9 290 Norm	71	79	108	41	100	71	43	43	74	26	61	42
Radeon HD 7870	59	49	68	23	67	42	–	–	–	–	–	–
GeForce GTX 770	80	78	96	36	78	59	45	46	59	21	51	36

[1] Gaming 2G OC, AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Catalyst 13.11 Beta v5, GeForce 327.23 ; gemessen unter Windows 8 auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus

in Anno 2070 und Dirt Showdown hat die Radeon einen deutlichen Vorsprung (+22/+34 Prozent).

Im 3DMark Firestrike erreicht die MSI Radeon R9 270 Gaming 5251 Punkte und liegt daher gut 3 Prozent vor dem Referenzmodell (5076 Punkte) und 18 Prozent vor Nvidias GeForce GTX 660 (4444 Punkte). Die GeForce GTX 760 kostet 40 Euro – also gut 25 Prozent – mehr, ist aber nur 5 Prozent schneller (5491 Punkte). Im OpenCL-Raytracer Luxmark bringt letztere sogar nur ein Drittel der Leistung (252 zu 801 K-Samples/s im Room-Test). Bei Tessellation-Berechnungen in Ungine Heaven 4.0 ist wiederum eine GeForce GTX 760 gut 10 Prozent schneller, und selbst die GTX 660 kommt der Radeon sehr nahe. Im Vergleich zur nächstkleineren Radeon-Serie R7 260X ist die R9 270 rund 40 Prozent flotter unterwegs.

Genügsamer Leisetreter

Trotz ihrer vergleichsweise hohen 3D-Leistung bleibt die MSI Radeon R9 270 Gaming sehr leise. Beim Arbeiten, Schreiben oder Surfen ist die Grafikkarte nicht hörbar – unsere Messsysteme registrierten weniger als 0,1 Sone. Dabei spielte es keine Rolle, ob ein, zwei oder drei Displays in Betrieb waren. Im Mehrschirmbetrieb schnellte allerdings die Leistungsaufnahme bei ruhendem Desktop von 10 auf 36 Watt hoch.

Beim Zocken drehten sich die beiden 95-mm-Lüfter etwas schneller, um durchschnittlich 120 Watt abzuführen (GeForce GTX 660: 111 Watt). Dennoch blieben sie leise (0,6 Sone). Setzt man die Grafikkarte mithilfe des Power-Virus Furmark dauerhaft unter Maximallast, wird sie fast doppelt so laut (1,1 Sone). Dann springt die Leistungsaufnahme auf 177 Watt im Mittel, die Spitzen lagen geringfügig darüber (184 Watt). Das ist insofern problematisch, da die Karte laut PCIe-Spezifikation insgesamt nur 150 Watt aufnehmen darf – 75 Watt über den PEG-Steckplatz und weitere 75 Watt über ihren sechspoligen Stromstecker. Über letzteren zieht sie tatsächlich „nur" 76 Watt, der Rest fließt über den Mainboard-Steckplatz.

Mit der Radeon R9 270 lässt sich Lara Croft auch noch in luftigen Höhen präzise steuern.

Fazit

Die Radeon R9 270 bietet für 150 Euro genügend Performance, um aktuelle DirectX-11-Spiele in Full HD flüssig darzustellen. Nvidias Konkurrenzkarte GeForce GTX 660 ist genauso teuer, aber langsamer.

Die getestete MSI Radeon R9 270 Gaming ist dank werkseitiger Übertaktung sogar noch ein paar Prozent schneller als Referenzexemplare und bleibt dank ihres exzellenten Kühlsystems sogar beim Spielen schön leise – da nimmt man den Aufpreis von 10 Euro gern in Kauf. (mfi) c't

Urs Mansmann

Böses Erwachen

1&1 schockt Kunden mit 20 000-Euro-Rechnung

Auf der Flaniermeile La Rambla in Barcelona war Ottfried P. nur einen kurzen Moment lang abgelenkt. Dass sein Smartphone verschwunden war, bemerkte er erst am nächsten Morgen. Inzwischen waren über 20 000 Euro aufgelaufen. Der Provider 1&1 bestand darauf, dass er die Rechnung in voller Höhe zahlen müsse.

Ottfried P. weiß noch, wann er sein Handy zum letzten Mal sah. „Unten am Hafen von Barcelona steht eine Uhr. Die zeigte 19 Uhr und ein paar Minuten an, meine Frau sagte, auf ihrer Uhr sei es aber erst viertel vor sieben. Ich zog das Handy heraus, um festzustellen, welche Uhr denn nun stimmte." Es war kurz nach 19 Uhr, seine Frau stellte ihre Armbanduhr richtig. Er schaltete seiner Erinnerung nach das Handy ab und steckte es weg. Danach bummelten die beiden über die berühmte Flaniermeile La Rambla, schauten den Straßenartisten zu und besuchten ein Restaurant. „Vermutlich ist es passiert, als dieser Drachenmann meiner Frau die Augen zugehalten hat", lässt Ottfried P. eine Szene des Abends Revue passieren, „da waren wir beide abgelenkt".

Erst auf dem Weg zum Flughafen am nächsten Morgen bemerkte Ottfried P., dass sein Handy fehlte. Da er keine Sperrrufnummer griffbereit hatte, gelang es ihm vor dem Flug nicht mehr, die Karte sperren zu lassen. Das holte er unmittelbar nach seiner Ankunft im heimatlichen Berlin nach. Wegen eines Computerproblems konnte ihm 1&1 aber nicht sofort helfen. Erst beim dritten Anruf am späten Nachmittag erfuhr er, dass das Unternehmen den Mobilfunkanschluss schon kurz nach Mitternacht wegen „auffälliger Auslandsnutzung" gesperrt habe. Welche Kosten entstanden waren, wollte oder konnte man ihm nicht sagen.

Eine Woche später kam die Rechnung – und übertraf Ottfried P.s schlimmste Befürchtungen bei Weitem. 1&1 wollte 20 613,75 Euro inklusive Mehrwertsteuer von seiner Ehefrau Greta haben, auf die der Mobilfunkvertrag läuft. Wie sonst auch üblich stand unter der Horror-Rechnung: „Der Rechnungsbetrag wird – wie vereinbart – von Ihrem Konto […] abgebucht." Innerhalb von nur sechs Stunden waren insgesamt 497 Stunden und 55 Minuten Auslandsverbindungen zusammengekommen.

Ottfried P. griff sofort zum Telefon und rief bei der Hotline von 1&1 an. Er fragte, wie in so kurzer Zeit eine derart große Summe zusammenkommen könne. Den gewünschten Einzelverbindungsnachweis stellte man ihm daraufhin im Kundencenter zur Verfügung. Mit seinem Wunsch, die Rechnung zu korrigieren, blitzte er aber ab. „Man hat mir stets zu verstehen geben, dass ich das in voller Höhe zahlen müsse", erinnert er sich. Er versuchte mehrfach, einen Hotline-Mitarbeiter

zum Einlenken zu bewegen, allerdings ohne Erfolg. Auch ein Anruf bei der Technik verlief ergebnislos: Der Mitarbeiter weigerte sich, Auskunft zu geben und verwies auf die Rechnungsstelle. Zwei Tage nach Eingang der Rechnung erstattete er Anzeige bei der Berliner Polizei. Als auch ein versprochener Rückruf einer Teamleiterin bei 1&1 nicht erfolgte, zog er einen Anwalt hinzu und wandte sich hilfesuchend an c't.

Unstimmigkeiten

Bei der Analyse des Falls stießen wir auf Unstimmigkeiten bei der Abrechnung. Der Schilderung von Ottfried P. zufolge war das Handy abgeschaltet und die SIM-Karte durch einen gesetzten, sicheren PIN-Code geschützt. Er berichtete uns außerdem, dass gleich zwei SIM-Karten im Gerät enthalten waren. Die zweite, eine Prepaid-Karte, wurde nicht genutzt; deren Guthaben von über 20 Euro hatten die Diebe nicht angetastet.

Die Analyse des Einzelverbindungsnachweises offenbarte Erstaunliches: Innerhalb von nur zwei Stunden sollten demzufolge rund 900 Anrufe stattgefunden haben. Das Anrufziel war stets ein monegassisches Mobilfunknetz, insgesamt tauchen nur 12 verschiedene Zielrufnummern auf. Diese Nummern wechselten im Laufe der zwei Stunden und lassen ein gewisses System erkennen; innerhalb der Zeitabschnitte taucht immer nur eine Nummer auf, die dann im weiteren Verlauf durch eine andere ersetzt wird. Dabei überschnitten sich sehr viele Anrufe, im Durchschnitt müssen mehr als 200 Anrufe gleichzeitig gelaufen sein. Von einem einzelnen Handy aus ist das nicht zu bewerkstelligen.

Gestohlene Handys werden typischerweise für teure Gespräche missbraucht, bei denen der Dieb einen direkten wirtschaftlichen Vorteil hat, etwa für Verbindungen zu Mehrwertdiensten oder in Länder, zu denen Anrufe besonders teuer sind. Welchen Vorteil ein Dieb durch Verbindungen in ein monegassisches Mobilfunknetz hat, lag nicht auf der Hand.

Abgerechnet wurden die Gespräche mit 69 Cent pro Minute. Dieser Tarif gilt aber nicht für Roaming-Gespräche innerhalb der EU; hätten die Anrufe tatsächlich von Spanien nach Monaco stattgefunden, hätte 1&1 dafür nur 28,56 Cent pro Minute berechnen dürfen. Statt auf 20 613,75 Euro hätte sich die Rechnung auf nur 8532,30 Euro belaufen.

Es erstaunte uns, dass die Experten im Kundenservice auf die Vorhaltungen von Ottfried P. überhaupt nicht eingegangen waren. Bei einer Rechnungssumme von über 20 000 Euro müsste es doch eigentlich selbstverständlich sein, die Rechnung sorgfältig zu prüfen und dem Kunden zu erklären, wie sie zu Stande kam. Stattdessen bügelte der Service ihn mit der Aufforderung ab, gefälligst zu bezahlen.

Nachgefragt

Wir nahmen Kontakt mit 1&1 auf und baten um eine Stellungnahme. Pressesprecher Jörg Fries-Lammers brachte tatsächlich Licht ins Dunkel. Nach seinen Angaben richteten die Täter eine Anrufweiterleitung ein. Über eine solche Umleitung lassen sich sehr viele parallele Gespräche aufbauen. Die Umleitung war im deutschen Netz geschaltet, deshalb wurden die Tarife für einen Anruf von Deutschland ins Ausland abgerechnet. Die Minutenpreise aus Deutschland fallen nicht unter die EU-Regulierung, was den im Vergleich zum Roaming höheren Minutenpreis erklärt.

Wie das Geschäftsmodell der Kriminellen aussieht, war bis zum Redaktionsschluss nicht zu klären. 1&1 vermutet, dass die Täter mit ihren Anrufen Terminierungsgebühren erschleichen wollten. Diese berechnen die Telefongesellschaften untereinander für die Vermittlung von Verbindungen an den Kunden oder dessen Mailbox.

Aus Sicht von Fries-Lammers hat 1&1 schnell reagiert. „1&1 [verfügt] über ein Fraud-Management-System, das die vom Netzbetreiber gelieferten Verbindungsdaten auf Auffälligkeiten beziehungsweise abnormale Verhaltensmuster überprüft. Im Falle P. erfolgte bereits am 6. 11. 2013 um 00:36 Uhr eine Sperre aufgrund erhöhten Telefonieaufkommens." Zu dem Zeitpunkt waren aber bereits über 20 000 Euro aufgelaufen.

Familie P. durfte dann aber aufatmen: „Wir verzichten in diesem speziellen Fall aus Kulanz auf die entstandenen Kosten und buchen die erhöhte Rechnung vollumfänglich aus. Weiterhin kommen wir Herrn P. bezüglich der Anwaltskosten entgegen, sobald die Rechnung uns vorliegt. Damit er seinen Mobilfunkvertrag wieder nutzen kann, erhält er von uns kostenfrei eine neue SIM-Karte", versichert Fries-Lammers.

Der Pressesprecher bat Ottfried P. für die lange Bearbeitungszeit um Entschuldigung. „Solche Rechnungshöhen sind auch für unsere Mitarbeiter nicht alltäglich. Wir haben diesen Fall zum Anlass genommen, unsere Serviceprozesse weiter zu optimieren, sodass wir in Zukunft eine schnellere Lösung für unsere Kunden haben werden", verspricht er. 1&1 will also offenbar künftig bei solch großen Schadenssummen den Fall gleich eskalieren.

Risikofrage

Gerät eine SIM-Karte in die falschen Hände, kann ein Schaden in vier- oder, wie in diesem Fall, sogar fünfstelliger Höhe anfallen. Allerdings kann der Kunde eine SIM-Karte naturgemäß nur schwer gegen Missbrauch nach einem Diebstahl schützen, denn schließlich trägt er das Handy üblicherweise in eingeschaltetem Zustand herum, in dem die SIM-Sperre aufgehoben ist. Und eine Sicherheitssperre, die bei jedem Griff zum Telefon die Eingabe eines Codes, eines Muster oder den Aufruf der Gesichtserkennung erforderlich macht, ist umständlich und zeitraubend.

In Ottfried P.s Fall hätte sich 1&1 gar nicht auf eine Kulanzregelung zurückziehen müssen. Denn die allgemeinen Geschäftsbedingungen beschränken die Haftung des Kunden auf 50 Euro. Ähnliche kundenfreundliche Klauseln finden sich bei fast allen Anbietern. Im Gegenzug verlangen sie aber, dass der Kunde den Verlust einer SIM-Karte „unverzüglich" meldet. Bemerkt er den Diebstahl nicht gleich und entsteht dadurch ein größerer Schaden, bietet die Interpretation des Wortes „unverzüglich" viel Raum für unerquickliche juristische Diskussionen.

„Unverzüglich" bedeutet ohne schuldhaftes Zögern. Und schuldhaft kann das Zögern erst werden, nachdem man den Verlust bemerkt hat. Wer dann bei nächster Gelegenheit den Anbieter über den Verlust in Kenntnis setzt, hat seine Pflichten erfüllt. Nirgendwo steht, dass man sich alle paar Minuten vergewissern muss, dass das Handy nicht gestohlen wurde. In der Regel hält der Anbieter dem Kunden aber dennoch vor, dass bei einer schnelleren Meldung kein oder ein viel geringerer Schaden entstanden wäre, wenn zwischen Verlust und Meldung ein längerer Zeitraum liegt. Nicht immer kommt er dem Kunden dann wie in diesem Fall entgegen, bevor es vor Gericht geht.

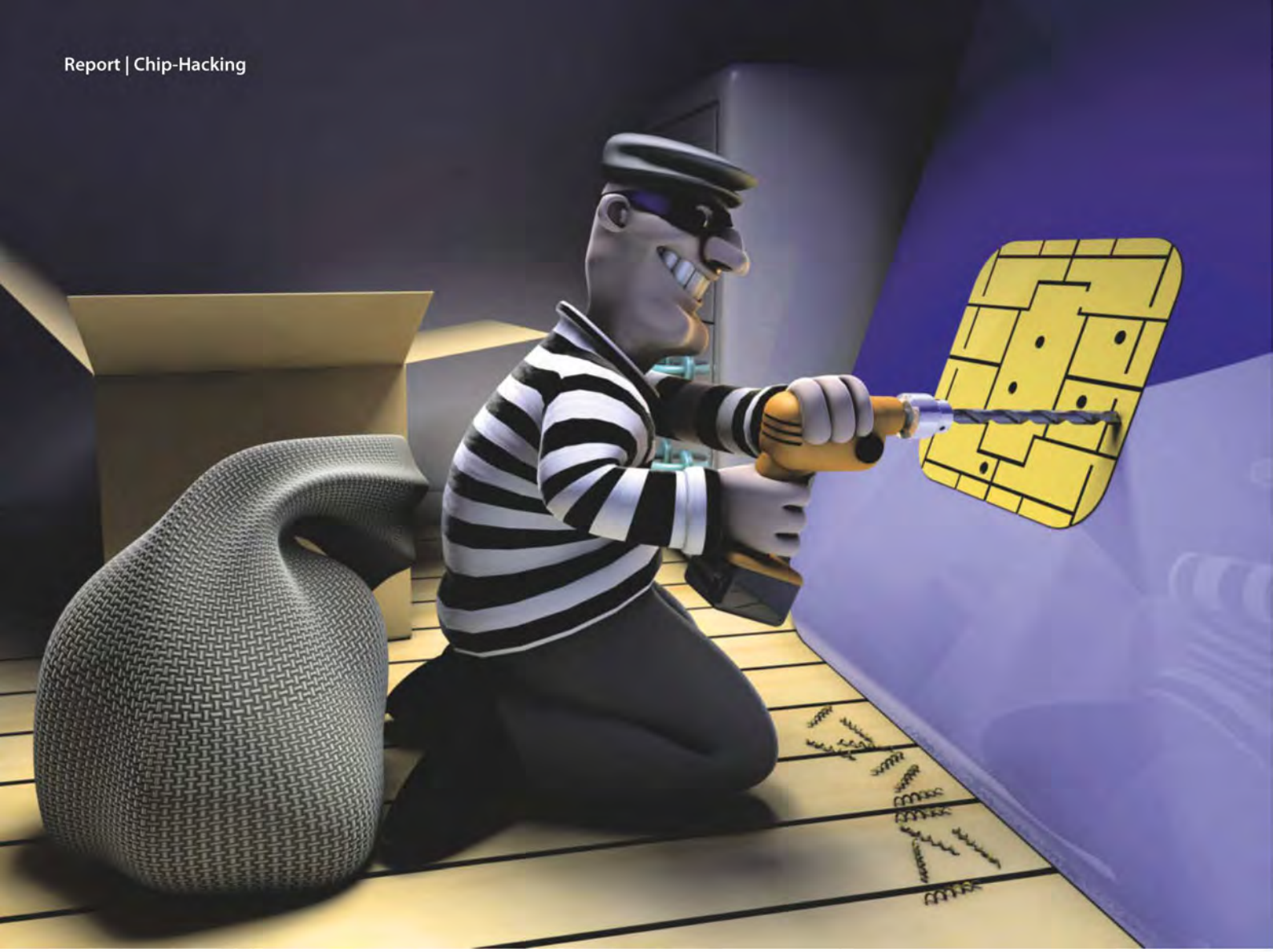
Wer das Risiko minimieren will, eine solche Schock-Rechnung zu erhalten, wechselt von Postpaid zu einem echten Prepaid-Vertrag ohne guthabengesteuerte Aufladung und beschränkt seine Haftung damit auf das vorhandene Guthaben. Dann bleibt der Verlust des Handys bei einem Diebstahl der größte wirtschaftliche Schaden. (uma) c't

Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde!" berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine chronologisch sortierte knappe Beschreibung Ihrer Erfahrungen an: *vorsichtkunde@ct.de*.



Keywan Tonekaboni

Einbruch durch die Silizium-Rückwand

Forscher demonstrieren Hack geschützter Chips

Dass man Chips aufbohren oder freiätzen kann, um ihnen sensible Daten wie geheime Schlüssel zu entlocken, ist seit Jahren bekannt. Weil sich die Hersteller dagegen mittlerweile schützen, nehmen Forscher der Technischen Universität Berlin jetzt die Hintertür. Sie stellen eine Methode vor, wie man durch die ungeschützte Rückseite an die Transistoren gelangt und dort Daten auslesen und sogar den Schaltkreis manipulieren kann.

Hochintegrierte Schaltkreise auf Smartcards sichern Pay-TV-Angebote ab, autorisieren Online-Banking-Zahlungen oder werden zur Öffnung elektronisch gesicherter Türen eingesetzt. Sie enthalten sensible Daten, meist einen geheimen Schlüssel, der für die Ver- und Entschlüsselung benötigt wird oder die Echtheit von Daten beweist. Ist dieser einmal gefunden, können verschlüsselte Nachrichten gelesen oder Autorisierungs-Token beliebig dupliziert werden.

Um dem vorzubeugen, sichern die Hersteller ihre Chips so ab, dass solche sensible Daten den Schaltkreis nicht verlassen. Das ermöglicht auch den Einsatz in einer nicht vertrauenswürdigen Umgebung wie einem potenziell Trojaner-verseuchten PC. Dennoch sind Angriffe möglich. Statt auf der Software-Ebene oder auf dem Transportweg wird dann direkt die Hardware angegriffen. Dazu wird ein solcher Chip Schicht für Schicht abgeschliffen und analysiert.

Die Chips sind über die Vorderseite mit der Platine verbunden. Zwischen den Transistoren und den Außenkontakten verlaufen die Verbindungsleitun-

gen. Um sie vor Analyse und Manipulation zu schützen, verwenden die Hersteller unterschiedliche Techniken. Unter anderem bauen sie zusätzliche Metallschichten ein – sogenannte Meshes und Shields –, die den Zugang zu den Leitungen behindern.

Unnötig verschlungene Leitungswege erschweren die Analyse ebenso, wie kreuz und quer verlegte Pseudo-Leitungen. Aktive Komponenten bemerken Manipulationsversuche und melden der CPU einen Einbruch. Diese kann dann sensible Daten zerstören, bevor sie in die Hände der Angreifer fallen. Da Angreifer auch Laser einsetzen, um Schaltkreise zu manipulieren, lösen bei manchen Chips auch als Fallen eingebettete Lichtsensoren Alarm aus, sobald sie deren Licht trifft.

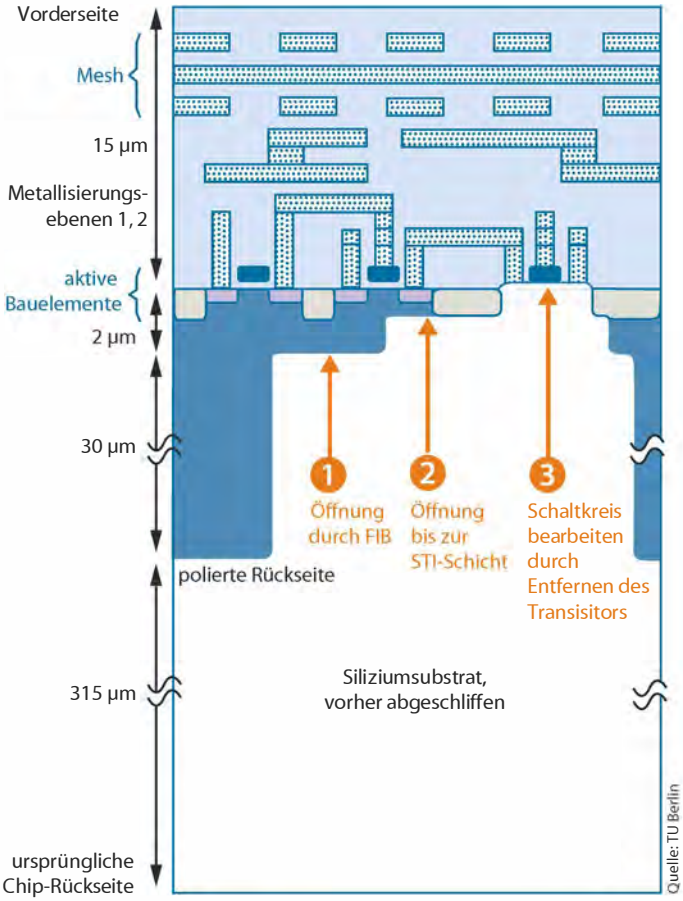
Ungeschützte Rückseite

Forscher der TU Berlin aus den Fachgebieten Halbleiterbauelemente und Telekommunikationssicherheit haben jetzt gemeinsam mit dem Hacker Chris Tarnovsky eine neue Methode entwickelt, um die Schaltkreise von der Rückseite her anzugreifen. Dafür müssen sie deutlich mehr Material abtragen und aufwendigere Geräte einsetzen.

Der Vorteil: Auch bei integrierten Schaltkreisen, deren Vorderseite gegen Angriffe gewappnet ist, gibt es keinen Schutz gegen eine Attacke durch das Silizium. Da die Transistoren auf dem Silizium aufliegen, können sie bauartbedingt nicht durch Metall-Meshes geschützt werden. Daher entschieden sich Clemens Helfmeier, Dmitry Nedospasov und Jan Krissler (Starbug), sich wie Bankräuber aus alten Gaunerfilmen durch die Rückwand in den Datentresor zu bohren. Anstelle des Presslufthammers setzen sie eine Ionenfeinstrahlanlage ein – auch als Focused-Ion-Beam-System bekannt. Ähnlich wie mit einem Rasterelektronenmikroskop können sie auf diese Weise feinste Strukturen betrachten, aber das Präparat mit der Anlage auch bearbeiten.

Ihre Methode testeten sie an zwei Chips von Atmel: dem Smartcard-Chip AT90SC3232C und dem vom Arduino bekannten Mikrocontroller ATmega328P. Zunächst schleifen sie das Siliziumsubstrat der Chips auf 30 Mikrometer (µm) herunter – das entspricht einem Drittel eines menschlichen Haares – und polieren die Oberfläche. Anschließend suchen sie den Schaltkreis nach relevanten Abschnitten ab. Diese Bereiche legen sie auf einer Fläche von 300 µm² mit der Ionenfeinstrahlanlage weiter frei und nähern sich den Transistoren auf nur noch 2 µm an.

„Zu diesem Zeitpunk sind die Transistoren immer noch voll funktionsfähig“, betont Clemens Helfmeier. Auch sei das Präparat noch recht stabil, während ein



Der eigentliche Schaltkreis ist oben durch ein Mesh geschützt. Daher nähern sich die Forscher durch das Silizium-Substrat in drei Schritten den Transistoren.

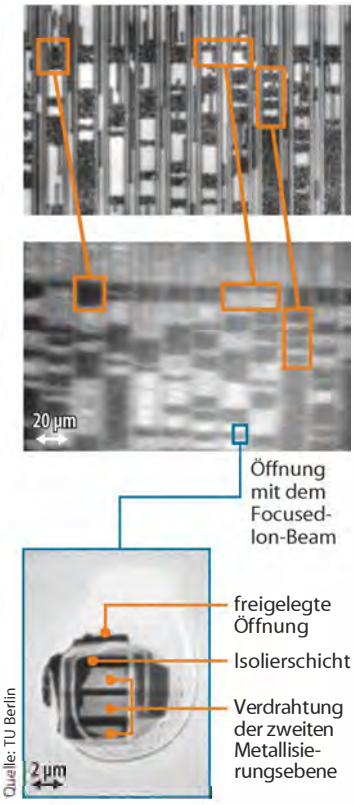
Der aufgebohrte Schaltkreis in der Probing-Station. Durch das Mikroskop steuern die Forscher die Kontaktnadel.

von der Vorderseite durch Chemikalien freigelegter Schaltkreis sehr fragil sei. Bei den Bildaufnahmen an diesen freigelegten Stellen werden die Chip-Strukturen bis hin zu den einzelnen Transistor-Wannen sichtbar. Indem sie einzelne Transistoren mit dem Ionenstrahl entfernen, können sie an den ausgedünnten Stellen auch den Schaltkreis bearbeiten.

Anschließend montieren sie den Chip in eine Prüfstation zur Analyse per Microprobing. Dabei wird eine sehr dünne Kontaktnadel an die Leitungen angelegt. Durch Manipulation der an der Nadel anliegenden Spannung überlagern sie die Signale auf dem Bus und können auf diese Weise eigene Befehle einschleusen. Die ausgelesenen Daten werden über die Nadeln auf einer selbst angefertigten Platine in einem Puffer abgespeichert. Bei modernen Chips ist der Arbeitsspeicher üblicherweise verschlüsselt. Da die CPU des Schaltkreises aber mit den bereits entschlüsselten Daten arbeiten muss, greifen die Forscher dessen Datenleitung an und fischen hier die Daten im Klartext ab.

Um ihre Angriffe auszuführen, muss sich das Team um Clemens Helfmeier und Dmitry Nedospasov zunächst auf dem Schaltkreis orientieren. Laut Clemens Helfmeier fällt das bei dem Mikrocontroller deutlich leichter, obwohl der nach dem neueren STI-Verfahren (Grabenisolation) gefertigt und somit stärker miniaturisiert ist. Sie nutzen dabei die STI-Schicht als Referenz und kontaktieren die Transistoren direkt. Dazu verdünnen sie die Rückseite nochmal auf nunmehr 0,3 µm, während die Transistoren weiter intakt bleiben.

Auf der nach einem älteren Fertigungsverfahren produzierten Smartcard hingegen müssen sie mit der Ionenfeinstrahlanlage Bereiche von mehreren Mikrometern gänzlich freilegen. Um die Probing-Nadel an die tiefer liegende Metallschicht anlegen zu können, müssen sie in Kauf nehmen, die Transistoren an der



Durch den Abgleich mit charakteristischen Strukturen im Bild des optischen Mikroskops (oben) orientieren sich die Forscher auf dem Infrarotbild der Ionenfeinstrahlanlage (Mitte) und lokalisieren die freigelegten Metallkontakte (unten).

Stelle zu beschädigen. Zur Orientierung nutzen sie von der Vorderseite aufgenommene Infrarotbilder.

Gegenmaßnahmen umgehen

Die Ionenfeinstrahlanlage nutzen sie aber nicht nur, um sich in den Chip zu bohren. Sie können damit auch erfolgreich die Schaltung manipulieren. Dazu verändern sie einige Fuse-Bits – das sind Sicherungen, die der Hersteller gezielt durchtrennt, um den Zugang zu bestimmten Funktionen der Hardware zu unterbinden, bevor diese in fremde Hände kommt. Indem die Forscher deren Kontakte verbinden oder trennen, können sie beliebige Werte einstellen; der Vorgang lässt sich auch mehrfach wiederholen. In ihren Experimenten schalteten sie etwa die bis dahin gesperrten Debug-Funktionen auf dem Mikrocontroller frei. Damit können dann über die Debug-Schnittstelle weitere Angriffe durchgeführt werden.

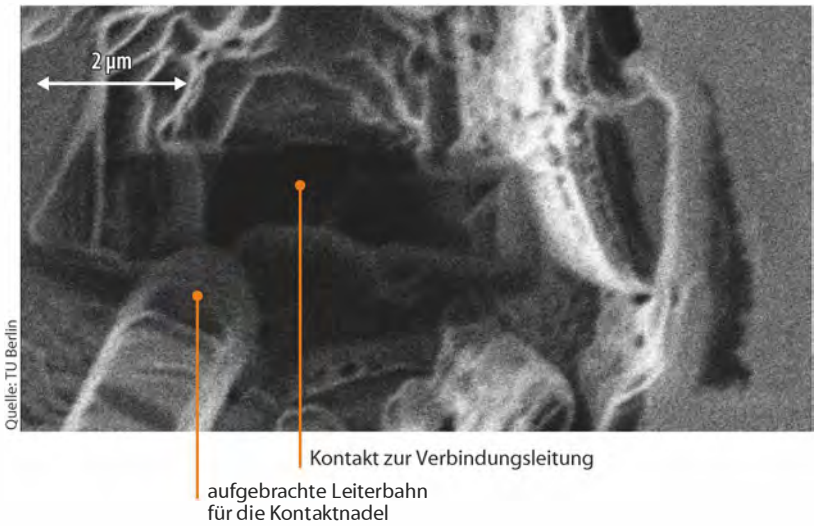
Aufwendig, aber nicht unrealistisch

Auch ein aktives Mesh kann der Angreifer durch die Rückseite mit der Ionenfeinstrahlanlage lahmlegen. So kann er die Verdrahtung der Sicherungsvorrichtung entweder ins Leere laufen lassen oder der Sensor gibt statisch einen negativen Wert zurück. Da in diesem Szenario Angreifer aber auch den Datenbus mittels Microprobing kontrollieren, können sie auch auf der Software-Ebene verhindern, dass Alarm geschlagen wird.

Der Sicherheitsforscher Karsten Nohl präsentierte im vergangenen Jahr einen Angriff durch die Vorderseite mit einer Microprobing-Station für „nur" 3000 Euro, die quasi für den Hobbykeller geeignet ist. Für einen Angriff über die Rückseite braucht man deutlich präzisere Werkzeuge. Allein die Ionenfeinstrahlanlage schlägt mit Kosten in Millionenhöhe zu Buche. Die Forscher der TU Berlin wissen um ihre Laborprivilegien, sind aber der Meinung, dass diese Geräte recht weit verbreitet sind. Seit über einem Jahrzehnt nutzen die Halbleiter-Hersteller Ionenfeinstrahlanlagen in der Fertigung. „Ältere Modelle sind schon auf dem Gebrauchtmarkt erhältlich" erklärt Dmitry Nedospasov, „aber man kann diese auch stundenweise mieten". Durch den Einsatz von integrierten Schaltkreisen in Smartcards für Pay-TV, elektrischen Schließanlagen und Reisepässen kann sich der Aufwand für einen Angreifer dennoch lohnen.

Besseres Layout schützt vor Angriffen

Die Berliner raten den Chip-Herstellern, beim Design der Schaltkreise vermehrt auf Sicherheit zu achten, um Angriffe von beiden Seiten zu erschweren. So sollten kritische Leitungen möglichst im Inneren verlaufen und auch nicht durch ungenutzte Bereiche verlegt werden, um das Anzapfen zu erschweren. Die Leitungen sollten zudem so dünn wie möglich sein und sich nicht voneinander unterscheiden. Oft liegen Eingangs- und Ausgangsleitungen standardmäßig auf bestimmten Metallschichten, die dicker und auf diese Weise leichter angreifbar sind.



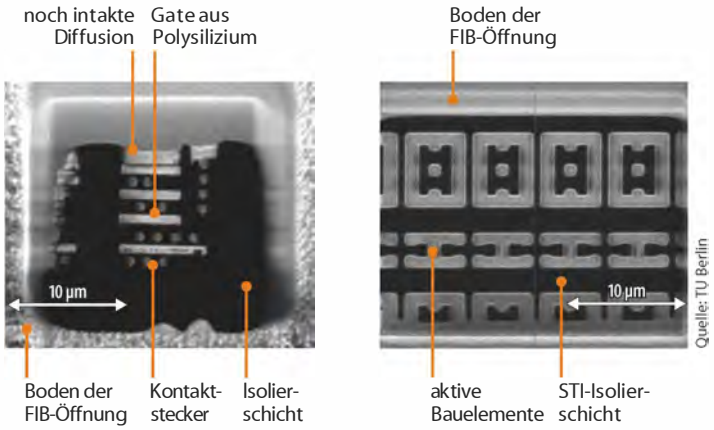
Die aufgebrachte Leiterbahn erleichtert es, die Kontaktnadel für den Angriff richtig zu positionieren.

Rückseiten-Angriffe könnten gänzlich durch einen beidseitigen, aktiven Mesh verhindert werden. Dazu müssten zwei Chips wie ein Sandwich kombiniert werden, was jedoch Produktionskosten und Chip-Dicke erhöhen würde. Alternativ schlagen die Forscher aus Berlin vor, die Eigenschaften der Silizium-Rückseite mit in die Funktion des Chips einzubeziehen. Entweder wird dieser durch Sensoren auf Integrität geprüft oder ist sogar Teil der Verschlüsselung. Würde bei so einem Chip ein Angreifer durchs Eindringen die Rückseite verändern, würde sich der abgelegte Schlüssel unweigerlich auch verändern.

Durch weitere Miniaturisierung und bessere Designs ist es nur eine Frage der Zeit, bis bei neuen Chips Vorderseiten-Angriffe praktisch ausgeschlossen seien. Dagegen sind Rückseiten-Angriffe bisher kein Thema. „Vielleicht muss jemand die Hersteller darauf hinweisen, dass es diese Rückseitenangriffe durchaus gibt", erläutert Clemens Helfmeier ihre Motivation. Sie erwarten von den Chip-Produzenten nicht zuletzt, die integrierten Schaltkreise auch nur als so sicher anzupreisen, wie sie tatsächlich sind. (ju)

Literatur

[1] Clemens Helfmeier et al., Breaking and Entering through the Silicon, http://nedos.net/ccs2013.pdf



Um auf der Smartcard die Kontaktpunkte (links) zu erreichen, muss der Transistor beschädigt werden. Beim Mikrocontroller (rechts) bleiben sie intakt, da sie über die STI-Schicht angezapft werden. c't

CeBIT Security Plaza 2014

Gebündeltes Sicherheits-Know-how
10. - 14. März 2014 – Halle 12
(Plaza: C51 + Forum: B55)

Gemeinsam mit der Deutschen Messe AG startet heise Events zur diesjährigen CeBIT eine Neuauflage der CeBIT Security Plaza. Wie in den Vorjahren bildet die CeBIT Security Plaza den zentralen Anlaufpunkt zu aktuellen Sicherheitsthemen im IT-Bereich. Auf über 700 qm präsentieren namhafte Aussteller aus der Sicherheitsbranche ihre Produkte und Dienstleistungen.

Parallel finden auf der Forumsbühne praxisorientierte Vorträge zum Thema Sicherheit statt. Experten renommierter Branchengrößen berichten über brisante Sicherheitslücken und wie man sie schließen kann.

heise Events
Conferences, Seminars, Workshops

CeBIT
Join the vision

Besuchen Sie uns auf der CeBIT Security Plaza 2014 und nutzen Sie die Chance, sich ausführlich über die neuesten Sicherheits-Technologien zu informieren!

Unsere Partner 2014:

admeritia IT-SECURITY
ADYTON Deep Network Protection
ARP GUARD by ISL
auralis
AV-TEST The Independent IT-Security Institute
g+h netzwerk-design Gesellschaft für IT Consulting mbH
GlobalSign GMO Internet Group
IBS Prüfen mit Konzept
MTR
indevis Sicherheit in einer vernetzten Welt
Net at Work Netzwerksysteme
paloalto NETWORKS
pcs
perComp Computer clever schützen
protea networks
protected-networks.com
ROHDE&SCHWARZ
TELONIC
TREND MICRO
VARONIS
virtual solution
websense
WhatsUpGold
ZVEI: Die Elektroindustrie

Eine Veranstaltung von: heise Events

In Kooperation mit: CeBIT pro Security Plaza, Managing Trust, inVDIS Consulting, MittelstandsWiki

Weitere Informationen in Kürze unter: **www.heise-events.de/secplaza2014**

Dr. Hans-Arthur Marsiske

Arbeitsplatz All

Autonome Weltraumroboter im Härtetest

Fast vier Jahrzehnte ist es her, seit zuletzt ein von Menschenhand gefertigtes Objekt weich auf dem Mond gelandet ist. Jetzt soll ein chinesischer Rover die Oberfläche des Erdtrabanten erneut erkunden. Der Einsatz vollständig autonom agierender Weltraumroboter ist allerdings Zukunftsmusik – das zeigte auch der SpaceBot Cup des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt.

Bild: Xinhua

Start der dreistufigen Trägerrakete „Langer Marsch CZ-3B" mit der Raumsonde Chang'e-3 und dem Mond-Rover Yutu an Bord.

Für China wäre es ein Prestigeerfolg: Nach den USA und der früheren Sowjetunion könnte die Volksrepublik die dritte Nation sein, die erfolgreich eine Erkundungssonde auf dem Mond absetzt, ohne diese dabei zu zerstören. Gelingt die für den 14. Dezember geplante Landung, soll ein auf den Namen Yutu (Jadehase) getaufter sechsrädriger Rover drei Monate lang die sogenannte Regenbogenbucht (Sinus Iridum) erkunden, eine Ausformung am Rand des Mare Imbrium, der zweitgrößten Tiefebene auf dem Mond.

Die Steuerung des Rovers liegt in den Händen des „Beijing Aerospace Control and Command Center" (BACC). Nach und nach soll das mit diversen Sensor- und Kamerasystemen bestückte Gefährt aber auch von einer Software Gebrauch machen, die ihm eine begrenzte Eigenhandlungsfähigkeit verleiht; als Rückfallebene steht das Kontrollzentrum bereit. Wie riskant es derzeit noch ist, Weltraumrobotern vollständige Autonomie bei der Bewältigung von Explorationsaufgaben zu gewähren, wurde unter anderem beim SpaceBot Cup deutlich, einem Roboterwettbewerb, den das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im November in Rheinbreitbach bei Bonn austrug.

Systemfehler

An der zweitägigen Veranstaltung in einer umgebauten Motocross-Halle nahmen insgesamt zehn Teams teil. Darunter ausgewiesene Robotikexperten wie das Robotics Innovation Center (RIC) des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Bremen, das Karlsruher Forschungszentrum Informatik (FZI) und die Arbeitsgruppe „Autonome Intelligente Systeme" am Institut für Informatik der Universität Bonn. Simuliert wurden verschiedene Aufgaben, die nach der Landung auf einem Planeten auf Erkundungsroboter zukommen: Umgebung erkunden, Objekte in schwierigem Gelände auffinden, identifizieren und zu einer Basisstation transportieren. Und das alles so autonom wie möglich.

Ganz ohne Kommunikation mit einem Kontrollzentrum geht das aber nicht – vor allem dann nicht, wenn Probleme auftreten. Lassen sich diese nicht sofort lösen, wird meist in den sogenannten „Safe Mode" gewechselt. Raumsonden, Satelliten oder Weltraumroboter aktivieren diesen Sicherheitsmodus, wenn Systemfehler auftreten oder Messwerte eine Gefährdung des Gesamtsystems signalisieren. Priorität haben dann Lagestabilisierung, Energieversorgung und das Lauschen auf Kommandos von der Erde, während andere Subsysteme deaktiviert sind.

Die Bodenkontrolle versucht unterdessen, den Fehler zu identifizieren und das Gerät ferngesteuert zu reaktivieren. Doch das kann dauern: Als im Juni 1998 das Sonnenobservatorium SOHO in den abgesicherten Modus wechselte, vergingen Monate, ehe der Funkkontakt wieder hergestellt war. Den Marsrover Curiosity, der während eines Funkkontakts mit der Erde am 7. November 2013 den Safe Mode aktivierte, konnte die Bodencrew zumindest nach drei Tagen wieder in den Normalbetrieb führen.

Zeitfragen

Die Teams, die kurz darauf beim ersten deutschen SpaceBot Cup antraten, mussten mit deutlich weniger Zeit auskommen: Lediglich eine Stunde stand ihnen jeweils zur Verfügung, um mit ihren Robotern ein 22 Meter mal 29 Meter großes Gelände zu erkunden. In der Halle, die sonst für Trainingsfahrten mit Supercross-Elektrobikes genutzt wird, hatten die Veranstalter eine Landschaft mit Hügeln, Gräben und Felsbrocken gestaltet, in der drei Objekte versteckt waren. Mindestens zwei davon sollten die Roboter finden, einsammeln, zu einem Basisobjekt bringen und sie dort montieren.

Ausgewählt hatte man die zehn teilnehmenden Teams, von denen jedes eine finanzielle Unterstützung in Höhe von 50 000

Sieht beeindruckend aus – rührte sich aber nicht vom Fleck: der sechsbeinige Roboter Lauron vom Forschungszentrum Informatik (FZI) in Karlsruhe.

Das Team der privaten Hochschule 21 in Buxtehude spendierte seinem Rover Luftunterstützung in Form eines kleinen Quadrokopters.

Euro erhielt, schon Monate zuvor. Es gab aber keine Auflage, sich auf dieses Budget zu beschränken. So rotierte auf mehreren Robotern der 3D-Lidar-Scanner Velodyne HDL-32E, der allein etwa 25 000 Euro kostet. Für etwa ein Hundertstel des Geldes ist hingegen die RGB-D-Kamera Xtion von Asus zu haben, die ebenfalls von einigen Teams verwendet wurde. Auch Stereokameras kamen zum Einsatz.

Zwei Teams versuchten sich an der Kooperation zwischen fliegenden und am Boden fahrenden Robotern und setzten dafür Quadrokopter ein, die aber weder auf dem Mond noch in der dünnen Marsatmosphäre flugtauglich wären. Entscheidend für die Prüfung war, dass die Roboter ihre Mission weitgehend autonom erfüllten. Zwar gab es eine Funkverbindung zu einer simulierten Bodenstation, die in einem Container außerhalb der Halle untergebracht war, doch die Signale kamen mit zwei Sekunden Verzögerung an. Zweimal pro Stunde wurde zudem die Verbindung für jeweils vier Minuten unterbrochen. Die Übermittlung von Software-Updates oder Kommandos war nur für jeweils fünf Minuten an sogenannten Checkpoints erlaubt, von denen die Teams maximal drei in Anspruch nehmen konnten, ohne dass sich dies negativ auf die Wertung auswirkte.

Kommunikationsstörung

Angesichts dieser Einschränkungen war es dann auch nicht verwunderlich, dass die Kommunikation sich mit als größtes Problem beim SpaceBot Cup erwies: „Alle Teams haben die raumfahrtspezifischen Herausforderungen wie Kommunikationsverzögerungen, Verbindungsabbruch und Isolation unterschätzt“, fasst Jürgen Roßmann, Leiter des Instituts für Mensch-Maschine-Interaktion an der RWTH Aachen und Mitglied der Jury, zusammen. Die Zwei-Sekunden-Verzögerung, die in etwa der Laufzeit von Funksignalen zwischen Erde und Mond entspricht, bewirkte, dass der Empfang von Datenpaketen nicht in dem Zeitrahmen bestätigt werden konnte, wie er in gängigen Roboterbetriebssystemen wie ROS (Robot Operating System) vorgesehen ist. Die Teams mussten die Kommunikationsprotokolle daher anpassen, was offenbar nicht immer zufriedenstellend gelang. Allerdings konnte bis zum Abschluss der Veranstaltung nicht mit letzter Sicherheit geklärt werden, inwieweit auch die von den Veranstaltern bereitgestellte Infrastruktur selbst mit Fehlern behaftet war.

Der Roboter des Teams „NimbRo Centauro“ von der Uni Bonn wartete beim SpaceBot Cup mit einer üppigen Sensorausstattung auf: rotierender Laserscanner, drei optische Kameras, acht RGB-D-Kameras.

Wer oder was auch immer für die Kommunikationsstörungen verantwortlich war – diese trugen jedenfalls erheblich dazu bei, dass keines der Teams einer Lösung der gestellten Aufgaben auch nur nahe kam. Wohl gab es bemerkenswerte Einzelleistungen. So gelang es dem Roboter des Teams NimbRo Centauro, eines der versteckten Objekte (ein mit Wasser gefüllter blauer Becher) sicher zu greifen und an Bord zu verstauen. Das Team ARTEMIS vom DFKI kam mit dem Gelände recht gut zurecht und legte relativ viel Strecke zurück. Das ebenfalls aus Bremen stammende Robotics Team der Jacobs University konnte außer dem blauen Becher auch das kastenförmige gelbe Batteriepack finden, ohne die Objekte jedoch greifen zu können.

Meist herrschte während des zweitägigen Wettbewerbs allerdings Stillstand. Einige Roboter schienen die vollen 60 Minuten im Safe Mode zu verharren. Andere bewegten sich nur wenige Meter und das erst nach längerer Wartezeit. So dankte DLR-Vorstand Gerd Gruppe am Ende einer Jury, „die zwei Tage zugucken musste, wie Roboter sich nicht bewegen“ – und die sich deshalb außerstande sah, einen Gewinner oder auch nur eine Rangfolge festzulegen. Dennoch zeigte sich Gruppe überzeugt, „zwei gute Tage verbracht“ zu haben und versprach: „Beim nächsten Mal machen wir es besser.“

Konkurrenz-Event

Um dieses Versprechen einzulösen, müssen sich aber nicht nur die Teams steigern, sondern auch die Organisatoren. Als vielleicht größte Schwäche des Wettbewerbs erwies sich die Regel, den Teams jeweils nur einen einzigen Versuch zuzugestehen. Zwar entspricht das den Herausforderungen der realen Raumfahrt, wo es häufig nur einen Versuch gibt. Aber bevor Systeme auf die Reise zu anderen Planeten geschickt werden, sind die Programmabläufe zuvor unzählige Male durchgespielt worden. Die Teilnehmer des SpaceBot Cup hingegen hatten nur am Tag vor dem Turnier Gelegenheit für kurze Tests in einem kleinen, extra dafür abgeteilten Bereich.

Bei vergleichbaren Roboterwettbewerben wird zudem immer die Möglichkeit geboten, Roboter in mehreren Etappen auf die eigentliche Herausforderung vorzubereiten. Beim RoboCup etwa ist jedes Vorrundenspiel zugleich ein Test, der Schwächen von Soft- und Hardware offenlegt und Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten für die nächsten Spiele liefert. Auch bei der europäischen Roboter-Leistungsschau Elrob und dem neuen Wettbewerb Eurathlon stehen zunächst mehrere Teilwettbewerbe auf dem Programm. Das ermöglicht den Teams, ihre Systeme sukzessive zu kalibrieren und damit immer besser auf die jeweiligen Rahmenbedingungen einzustellen.

Bild: CNSA

Optisch hätte der chinesische Rover Yutu gut ins Teilnehmerfeld des SpaceBot Cup gepasst – aber da war ja noch sein Termin mit dem Mond.

Die Einrichtung einer Qualifikationsrunde, bei der SpaceBot-Cup-Teilnehmer zunächst in Einzelprüfungen beweisen müssen, dass ihre Roboter in der Lage sind, auch das spätere Gesamtszenario zu bewältigen, war daher ein häufig geäußerter Vorschlag für die zweite Auflage des Wettbewerbs. Eine Neuauflage soll es auf jeden Fall geben, versprach Gruppe – allerdings nicht im kommenden Jahr. Begründet wird dies unter anderem damit, dass Ende kommenden Jahres die Ministerratstagung der Europäischen Weltraumbehörde (ESA) anstehe, bei der über die Raumfahrtstrategie der nächsten Jahre entschieden wird.

Außerdem steht im gleichen Zeitraum ein starkes Konkurrenz-Event im All an: Anfang November 2014 soll das Landemodul Philae auf dem Kometen 67P/Tschurjumow-Gerasimenko abgesetzt werden, Höhepunkt der vor mehr als zehn Jahre gestarteten europäischen Weltraummission Rosetta. Wer den Robotern in Rheinbreitbach zugesehen hat, wird dem Manöver mit erhöhter Spannung entgegenfiebern – und hoffen, dass Philae nicht im entscheidenden Moment in den Safe Mode wechselt. (pmz) c't

Parisa Tonekaboni

Virtuelle Machtkämpfe

Soziale Netzwerke im Iran verändern die Politik

Der Machtkampf zwischen Konservativen und Reformern innerhalb der Islamischen Republik Iran ist schon lange entbrannt – die staatlich kontrollierten Medien nehmen dabei eine zentrale Rolle ein. Das Internet und vor allem die sozialen Netzwerke schienen zunächst eine gute Alternative zu sein, um Gegenöffentlichkeit zu schaffen.

Ob man einfach nur an der Lage im Iran interessiert ist, als Iraner über die Politik der eigenen Regierung auf dem Laufenden sein will oder aus beruflichen Gründen Informationen braucht: Wer derzeit die Situation im Iran beurteilen möchte, kommt an einer Facebook-Seite nicht vorbei – der Seite des iranischen Außenministers Javad Zarif, die mit mehr als siebenhunderttausend Likes aufwarten kann. Zarif schreibt oft über seine Arbeitstage, seine Treffen und internationale Verhandlungen – so etwa Ende Oktober 2013 über die erste Runde der neuen Atomgespräche mit den fünf UN-Vetomächten und Deutschland in Genf. Diese Verhandlungen galten als ein erster Test für die neue reformorientierte Regierung, die nach den Wahlen 2013 an die Macht kam und mit der Hassan Rohani seinen Vorgänger Mahmud Ahmadinejad als Präsidenten ablöste.

Die neue Regierung will die internationale Gemeinschaft überzeugen, dass sie anders als die Hardliner der letzten Jahre ernsthaft an einer Lösung des Atomkonflikts arbeitet. Zarif wurde nach den Verhandlungen im Rollstuhl zur Pressekonferenz gebracht. Wer seine Facebook-Seite verfolgt hatte, wusste bereits, dass der Außenminister seit dem 8. Oktober an starken Rückenschmerzen litt. Zarif hatte erklärt, dass seine Schmerzen durch die „Titelseite einer Zeitung" ausgelöst wurden. Die Iraner kennen sie nur zu gut: Es ist die ultrakonservative staatliche Zeitung Keyhan, die als Sprachrohr des Staatsoberhauptes Ali Khamenei gilt. Sie behauptete, Zarif habe die direkten Gespräche mit den Amerikanern während der New-York-Reise der Regierungsmitglieder als Fehler bezeichnet. Diese Gespräche wurden zuvor von internationalen Beobachtern als positive neue Signale Irans und Zeichen für die Veränderung der iranischen Außenpolitik bewertet.

Keyhan stellte damit die wichtigsten Ergebnisse der New-York-Reise der iranischen Delegation in Frage. Das Besondere dabei: Die Zeitung hat über viele Jahre gezeigt, dass sie eine Sonderstellung genießt. Sie kann Geschichten erfinden, Oppositionelle verleumden und hochrangige Politiker angreifen. Ihr geschieht nichts, während andere Zeitungen wegen geringer Vergehen gegen die Zensurrichtlinien geschlossen werden.

Die Berichterstattung von Keyhan und die Reaktionen darauf demonstrierten den Machtkampf zwischen Konservativen und Reformern innerhalb des islamischen Staates. Dabei haben die Konservativen, die dem Staatsoberhaupt Khamenei nahe stehen, einen entscheidenden Vorteil: Sie verfügen über die wichtigsten Massenmedien des Landes, unter anderem die staatliche Fernseh- und Rundfunkanstalt Irans und Medien wie eben Keyhan. Die strenge Zensur und der Mangel an glaubwürdigen Informationen und an unabhängigen Medien führen seit Jahren dazu, dass reformorientierte Politiker, oppositionelle Aktivisten und Journalisten immer auf der Suche nach Freiräumen sind. Das Internet erschien zunächst als gute Alternative, um Gegenöffentlichkeit zu schaffen.

Pioniere im Netz

Iran war 1992 nach Israel das zweite Land im Nahen und Mittleren Osten, das einen Internet-Zugang aufbaute. Seitdem wird die Tele-

kommunikationsinfrastruktur stetig ausgebaut, die Zahl der Internet-Nutzer steigt beständig.

Bereits beim Aufbau des Internet zeigten sich jedoch die Konfliktlinien: Der Staat hatte sich zwar für die Entwicklung der Kommunikationsinfrastruktur entschieden, die Maßnahmen aber waren widersprüchlich und erschwerten den Ausbau und die Entwicklung des Netzes im Land. Denn zunächst förderte die Islamische Republik die Nutzung des Internet ganz offiziell. Aber der Zugang, die Kontrolle und die Inhalte im Netz waren von Anfang an umstritten. Die Entwicklung der Internet-Nutzung und die Zensurmaßnahmen sind deutlicher Ausdruck der inneren Machtkämpfe.

Während der Präsidentschaft des reformorientierten Geistlichen Mohammad Khatami Ende der 90er Jahre hatte die Regierung ambitionierte Pläne für den Ausbau eines Hochgeschwindigkeitsnetzes. Als der konservative Ahmadinejad die Regierung übernahm, wurde 2006 die Geschwindigkeit des Internet im Iran begrenzt. Staatliche Vertreter sprechen zudem seit 2011 immer wieder von der Einrichtung eines nationalen Netzes: Internet-e Halal, wie sie es nennen, ein islamisches Netz. China dient mit seinem „nationalen Internet“ als Vorbild für den Iran, ein eigenes, abgeschlossenes iranisches Netz hat das Regime aber bislang trotz aller Ankündigungen nicht realisiert.

Auch bei der Inhaltskontrolle gab es immer wieder widersprüchliche Signale. Die ersten Maßnahmen zur Sperrung unliebsamer Seiten im Internet wurden zwar schon unter Khatami ergriffen, aber erst während Ahmadinejads Amtszeit entwickelte das Land ein komplexes System der Internet-Zensur, das unter anderem über Proxy-Server und Websperren funktioniert. Der Staat verhindert dabei nicht nur den Zugang zu bestimmten Seiten, sondern kontrolliert auch Internet-Provider sowie Internet-Café-Betreiber und überwacht die Nutzer.

Die iranischen Internet-User trotzen aber bisher allen Widrigkeiten. Sie schöpfen aus neuen Entwicklungen und Möglichkeiten, sich Gehör zu verschaffen: Seit mehr als zehn Jahren durch Bloggen, später auch auf Facebook und Twitter.

Die iranische Blogosphäre

Die Welle der persischen Blogs begann 2001 zu einem Zeitpunkt, als der Machtkampf zwischen den Konservativen und den Reformern neue Dimensionen angenommen hatte. Der extreme Zuwachs bei den Weblogs demonstrierte das Bedürfnis nach Meinungsfreiheit.

Die Presse der Reformer wurde in den Jahren zuvor stark zensiert, ganze Zeitungshäuser wurden geschlossen. Zu diesem Zeitpunkt war das Internet noch ein weitgehend freier, unzensierter Raum, in den sich nicht nur viele Journalisten zurückzogen. Bekannte Schriftsteller begannen, unzensierte Texte in ihren Weblogs zu veröffentlichen. Auch Reformer schlossen sich den Bloggern an.

Es waren aber nicht nur Journalisten und politisch Interessierte, die sich in Weblogs äußerten. Gerade in einem Land wie dem Iran, in dem der Staat sich sogar in die Freizeit und in das Privatleben der Menschen einmischt und strenge Moralvorstellungen alle Bereiche des öffentlichen Lebens durchdringen, entdeckten die Menschen diesen Freiraum, das Weblog, für sich. Dort konnten sie über sich, über ihr Leben und ihr Land sprechen – mit oft ganz persönlichen, gar nicht politischen Interessen.

Es dauerte aber nicht lange, bis die Konservativen und von ihnen kontrollierte staatliche Medien wie Keyhan auf diesen Freiraum im Netz reagierten und behaupteten, die iranische Blogosphäre sei ein CIA-Projekt. 2003 wurde der erste Blogger verhaftet. Viele weitere Verhaftungen und Einschüchterungen folgten seitdem. Manche Blogger haben ihre ganzen Blogeinträge, die sie über mehrere Jahre geschrieben hatten, verloren, weil ihr Blog auf Anordnung der Behörden gelöscht wurde. Andere wurden zu mehrjährigen Haftstrafen verurteilt.

Für lange Zeit sahen viele Beobachter im Bloggen eine subversive Aktivität, manche verfielen gar einem naiven Enthusiasmus. Sie überschätzten die Potenziale des Bloggens für den Demokratisierungsprozess. So ist ein häufig anzutreffendes Missverständnis, alle Blogger im Iran seien Oppositionelle. Viele Blogger gehören aber zu den Unterstützern des politischen Systems oder sind gar Vertreter des Staates. Selbst der Ex-Präsident Ahmadinejad schrieb ein Blog. Vor ihm hatte der Reformer und frühere Vizepräsident Mohammad Ali Abtahi ein sehr beliebtes Blog. Bevor Abtahis Amtszeit 2005 zu Ende ging, war sein Blog eine wichtige Adresse, um über die übliche Berichterstattung der Medien hinaus an Hintergrundinformationen zu politischen Entwicklungen zu gelangen. Die Facebook-Seite von Außenminister Zarif hat heute eine ähnliche Funktion.

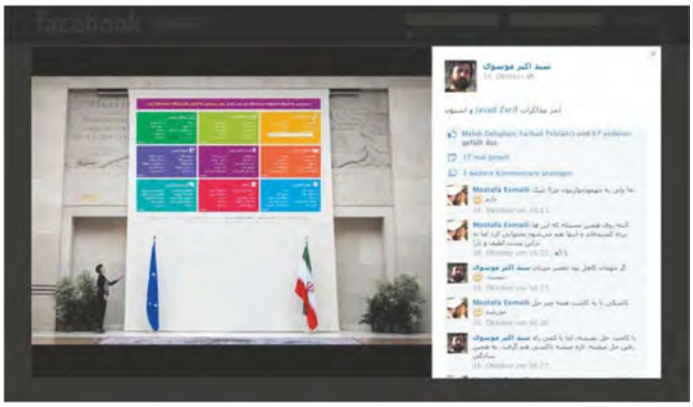
Facebook-Politik

Für die Iraner ist es also nichts Neues, die Politiker online zu erleben. Selbst Staatsoberhaupt Ali Khamenei ist auf Facebook und Twitter vertreten, ebenso kann man Präsident Rohani auf Twitter folgen. Kaum einer schreibt allerdings so oft und so ausführlich über seine politische Arbeit wie Zarif.

Die Internet-Auftritte hochrangiger Politiker werfen für die Bevölkerung aber auch einige Grundsatzfragen auf. Der Zugang zu Facebook und Twitter ist im Iran seit 2009 eigentlich gesperrt – der iranische Staat sowie konservative regimetreue Nachrichtenportale behaupten seit 2009, Facebook und Twitter seien von der CIA eingesetzt worden, um nach der Präsidentschaftswahl im Iran Unruhe zu stiften und die Aufstände zu organisieren.

Aber noch 2011 nutzten bis zu 17 Millionen Iraner Facebook. Denn es ist nicht expli-

Die Website der iranischen Internet-Zensurbehörde mit freundlichen Blumenbildern trägt ironischerweise den Namen „peyvandha“ („Verbindungen“).



Vor den Atomverhandlungen in Genf wurde eine Wand mit einem Vorhang bedeckt: Offenbar fürchteten die Gastgeber, der Anblick des dort abgebildeten nackten Mannes würde die Moralvorstellungen der iranischen Diplomaten verletzen. Facebook-Nutzer Akbar Mousavi kombinierte den Vorhang mit der Webseite der iranischen Internet-Zensurbehörde: „Der Zugang zu der Seite, die Sie aufgerufen haben, ist nicht möglich.“

Die Facebook-Seite von Außenminister Javad Zarif fand vom Beginn an ein breites Echo in den iranischen Medien. Eine iranische Zeitung veröffentlichte einen Cartoon, das den mit Facebook beschäftigten Außenminister zeigt. Zarif postete selbst den Cartoon auf seiner Facebook-Seite.

zit verboten, Mitglied solcher Netzwerke zu sein. Die Nutzung von VPNs zum Zugriff auf ausländische Seiten und die Umgehung der Sperren ist zur Ausweitung der Internet-Kontrolle jedoch seit Anfang 2013 ebenfalls illegal. Immer mehr auch eigentlich unpolitische iranische Internet-Nutzer fragen mittlerweile, warum die sozialen Netzwerke für sie tabu sein sollen, während hochrangige Politiker sie ganz offensichtlich und ohne jede Scheu nutzen. Sie empfinden dies als Doppelmoral des Staates und fordern die Aufhebung der Zugangssperren.

Dass Facebook und Twitter besonders seit dem umstrittenen Wahlsieg Ahmadinejads im Sommer 2009 dem iranischen Regime ein Dorn im Auge sind, verwundert allerdings nicht. Viele Iraner waren damals von einer Wahlfälschung überzeugt und demonstrierten dagegen. Der mangelnde Zugang zu Informationen durch traditionelle Medien nach der Präsidentschaftswahl und nach den darauf folgenden Protesten brachte viele Menschen dazu, Blogs, Twitter und Facebook als Informationsquelle zu nutzen. Die internationale Begeisterung über die neuen technischen Möglichkeiten und deren Nutzung im Iran ging schnell so weit, dass gar von einer Facebook- oder Twitter-Revolution gesprochen wurde.

Bei aller Übertreibung, die in dieser Einschätzung liegt: Obwohl die altmodische Mundpropaganda das wirkungsvollste Medium zur Mobilisierung während der Proteste war, spielten die sozialen Netzwerke eine wichtige Rolle zumindest bei der internationalen Verbreitung der Nachrichten aus der Protestbewegung. Da das Regime unmittelbar nach Beginn der Unruhen alle ausländischen Reporter des Landes verwiesen hatte, waren die Berichte der Bürgerjournalisten im Internet die einzige Informationsquelle.

Das bekannteste Beispiel hierfür ist der Fall von Neda Aghasoltan, die bei den Protesten in Teheran erschossen wurde. Das mit dem Handy aufgenommene Video von ihrem Tod verbreitete sich weltweit und wurde von internationalen Nachrichtensendungen ausgestrahlt. Das Zirkulieren der Informationen motivierte die iranischen Aktivisten, denn es zeigte ihnen, dass ihr Protest auch international wahrgenommen wurde. Für den iranischen Staat dagegen war die Gefahr der Informationsverbreitung so groß, dass er nicht nur den Zugang zu Facebook und Twitter sperrte, sondern zeitweise die Verbindungen zum Internet komplett kappte und das Mobilfunknetz stilllegte.

Heute, vier Jahre später, werden die Rufe nach freiem Zugang zu sozialen Netzwerken immer lauter. Viele Iraner haben hohe Erwartungen an die neue Regierung, die moderatere Töne anschlägt. Nach der Amtszeit von Präsident Ahmadinejad, die dem Land politische Repression, internationale Isolation, Sanktionen und eine katastrophale Wirtschaftslage bescherte, hofft die Bevölkerung nun auf Veränderungen. Die Aufhebung der Sanktionen, eine stabile Wirtschaft, Medienfreiheit sowie Freiheit für politische Gefangene sind die wichtigsten Forderungen an die neue iranische Regierung.

Twitter: Wer folgt wem?

Als Argument gegen Twitter führen die Konservativen im Iran immer wieder an, dass die amerikanische Regierung Twitter „befohlen" habe, geplante Wartungsarbeiten während der Proteste nach den Präsidentschaftswahlen 2009 zu verschieben. Twitter sei diesem Gesuch nachgekommen – Twitter selbst hatte dagegen erklärt, man habe aus eigenen Überlegungen heraus eigentlich vorgesehene Wartungsarbeiten verschoben, um den Protestierenden im Iran einen möglicherweise wichtigen Kommunikationsweg zu erhalten.

Twitter wird eine große Bedeutung für die Protestbewegung zugeschrieben, obwohl die Zahl der Tweets aus dem Iran selbst gering war. Manche Beobachter gehen sogar so weit zu kritisieren, Twitter habe mehr geschadet als geholfen, da der iranische Staat die Aktivisten vom Sommer 2009 aufgrund ihrer Internet-Aktivitäten als Handlanger des Westens dargestellt habe. Dem halten andere entgegen, das Regime stigmatisiere seit jeher seine Gegner als Spione des Westens und Israels; solche Beschuldigungen hätten ihre Wirkung verloren. Fest steht jedenfalls, dass Twitter 2009 als eine Verbindung zwischen den Menschen innerhalb und außerhalb des Landes diente. Dadurch solidarisierten sich viele Menschen mit den Protestierenden im Iran.

Heute hat sich die Aufregung über Twitter gelegt. Führende iranische Politiker twittern. Und Journalisten analysieren die Bedeutung von „Wer folgt wem?": Denn Außenminister Zarif ist der einzige der iranischen Politiker, der ein verifiziertes Konto bei Twitter hat; Staatsoberhaupt Ali Khamenei und Präsident Rohani haben zwar auch Konten bei Twitter, ihnen fehlt aber das blaue Wölkchen, das Zeichen für bestätigte Konten. Da aber Zarif diesen Konten folgt, geht man von ihrer Echtheit aus. Und dass Khamenei gar niemandem folgt, interpretieren Beobachter als Zurschaustellung seiner Macht – frei nach dem Motto: „Ich interessiere mich nicht für euch! Ich brauche niemandem zuzuhören!"

Korrekturen

Die hunderttägige Schonfrist für die neue iranische Regierung ist mittlerweile vorbei. Es herrscht große Skepsis darüber, ob sie den hohen Erwartungen der Bevölkerung gerecht werden kann.

Von der Aufhebung der Zugangssperren für soziale Netzwerke wird hin und wieder gesprochen, geschehen ist bisher nichts. Es ist fraglich, ob eine Lockerung der Internet-Zensur durchsetzbar ist, selbst wenn Teile der Regierung dies befürworten. Minister der neuen Regierung diskutierten zwar eine Aufhebung der Facebook-Sperre, kamen deswegen aber sofort durch konservative Politiker unter Beschuss.

Zudem ist die Zensurbehörde mittlerweile ein komplexer Apparat, der enorme Investitionen tätigte, um die Zensurmaßnahmen zu vereinheitlichen und zu perfektionieren. Der Leiter des direkt den Justizorganen unterstellten Zentrums für Informationstechnik und Statistik, Hamid Schahriyari, erklärte denn auch Anfang Dezember, Facebook gelte aus der Sicht der iranischen Justiz als „krimineller Inhalt".

Außenminister Zarif immerhin kann die Internet-Zensur egal sein. Er wird nun von vielen Iranern als Held gefeiert, da er bei den Atomverhandlungen eine erste Einigung erzielen konnte. Die Menschen werden weiterhin eifrig seine Beiträge auf Facebook und Twitter lesen. (jk) c't

Das **beste** **Preis-Leistungs**-Verhältnis der **Welt**

8 CORE
8 Core Server-CPU

24GB RAM
24 GB Arbeitsspeicher

80.000 IOPs
2x SSD mit 80.000 IOPs

Unsere Empfehlung: PlusPOWER X6

48,99 €/Monat

Festpreis während gesamter Laufzeit

Keine Mindestlaufzeit

Unbegrenzter Datentransfer

Garantierte Bereitstellung in 24h

Verlängert bis 31. Dezember
nur für PlusPOWER und UltraPOWER:
Keine Setupgebühr –
99 Euro gespart!

ProServer	POWER X6	PlusPOWER X6	UltraPOWER X6
Server & Prozessor	✱ Dedizierte Marken-Server mit echten AMD Opteron 8-Core-Serverprozessoren		
Arbeitsspeicher	✱ 16 GB DDR3 DIMM	✱ 24 GB DDR3 DIMM	✱ 32 GB DDR3 DIMM
Fesplatte	✱ 2x 2.000 GB	✱ 2x 120 GB SSD oder 2x 2.000 GB HDD	✱ 2x 250 GB SSD oder 2x 3.000 GB HDD
Preis €/Monat	38,99 zzgl. einmalig €99 Setupgebühr	48,99 Keine Setupgebühr bis 31. Dezember!	58,99 Keine Setupgebühr bis 31. Dezember!

AKTIONSCODE **0114CT**

Jetzt kostenlos informieren: **0800 – 999 88 44** **www.server4you.de**

SERVER4YOU

Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Ernst Ahlers

WLAN-Wunschzettel

Tipps zur Wahl der richtigen WLAN-Hardware

Mit dem neuen Standard IEEE 802.11ac ist WLAN endlich flott genug, um das alte Versprechen des LAN-Kabel-Ersatzes einzulösen: Im Test konnten wir unter optimalen Bedingungen knapp 700 MBit/s herauskitzeln, das ist siebenmal so viel wie bei einem Fast-Ethernet-Link und das Dreifache des Vorgängers 802.11n. Wer auf Gigabit-LAN-Kabel verzichten möchte, kann jetzt wählen, denn mittlerweile stimmen auch die Preise.

Gigabit-WLAN

Übersicht und Adapter-Wahl	78
WLAN-Router im Test	80
Notebooks aufrüsten	90

Karten wie die PCE-AC66 (links) sind für PCI-Express-Slots in PCs gedacht. Sie erreichen dank abgesetzter, externer Antennen bessere WLAN-Performance als USB-Sticks. Letztere sind leichter nachzurüsten, aber mit maximal zwei Antennen im Durchsatz beschränkt. Geräte wie Smart-TVs, bei denen man keine Treiber installieren kann, gelangen mit Bridges ins schnelle WLAN.

Egal, ob Sie die 100 MBit/s Ihres Kabel-Internet-Anschlusses endlich in der ganzen Wohnung ausreizen wollen oder für das Backup auf den Familienserver das Notebook nicht mehr ans LAN-Kabel stöpseln mögen, mit dem neuen WLAN-Standard kommt das Funknetz so richtig auf Touren: Die erheblich vergrößerte Bruttodatenrate von bis zu 1300 MBit/s macht Kabel überflüssig.

11ac funkt immer parallel zu den älteren WLAN-Standards, denn die neuen Basen enthalten zwei Module für unterschiedliche Frequenzbereiche: Bei 2,4 GHz liefern sie nach dem älteren 802.11n maximal 300 oder 450 MBit/s und bei 5 GHz erreichen sie mit 11ac die Maximalgeschwindigkeit von 867 oder 1300 MBit/s. Die 300/867er-Kombination summieren die Hersteller zur „AC1200"-Klasse, die 450/1300er-Version firmiert unter „AC1900". Daneben existieren auch Mischformen, etwa 300+1300 als „AC1600". Alle Varianten bedienen ältere Geräte mit deren maximaler Datenrate; ein 2013er 11ac-Router sperrt also kein 2009er-Smartphone aus.

Die richtige Netzzentrale mit integrierter WLAN-Basis finden Sie auf den folgenden Seiten. Ab Seite 90 folgen Tipps zum Aufrüsten älterer Notebooks. In diesem Beitrag fassen wir zusammen, wie Sie PCs und anderer Heimelektronik am besten auf die 11ac-Sprünge helfen.

Sowohl den WLAN-Router als Basis als auch die Adapter wählen Sie idealerweise für höchstmögliche Bruttodatenrate aus. Das ist bei der Basis einfach, denn dort gibt es einige Auswahl an Geräten, die 1300 MBit/s unterstützen. Auf der Adapterseite sieht es mau aus: Zurzeit bietet nur Asus einen 1300er-Adapter an, der darüber hinaus in den PC eingebaut werden muss, weil er eine PCI-Express-Karte mit externem Antennenträger ist. Wer keine Scheu vor Schrauben hat, bekommt optimalen Durchsatz. Andere müssen zu USB-Sticks greifen und gehen damit auf jeden Fall einen Geschwindigkeitskompromiss ein.

USB-Adapter

USB-Sticks lassen sich bequem außen an einen Rechner stecken. Die flotten Modelle enthalten zwei Antennen, sind also für 300 beziehungsweise 867 MBit/s maximaler Bruttodatenrate ausgelegt. Uns ist noch kein Stick untergekommen, der auf beiden Funkbändern gleichzeitig arbeitet. Die Hersteller summieren dennoch auch hier beide Werte zur „AC1200"-Klasse, obwohl sie höchstens 867 MBit/s schaffen. Typischerweise liefern diese Sticks im 11ac-Modus in unmittelbarer Nähe zur WLAN-Basis um die 200 MBit/s netto, bei größerer Entfernung ist nur die Hälfte drin.

Achten Sie beim Kauf darauf, ob Treiber für Ihr bevorzugtes Betriebssystem verfügbar sind. Windows wird immer unterstützt, Mac OS X schon seltener und Linux bisher kaum. In unseren Tests brachte ein USB-3-Anschluss bisher keinen Vorteil gegenüber USB 2. Extras wie eine ausklappbare Antenne, ein kurzes USB-Kabel oder ein USB-Standfuß zum Absetzen vom schirmenden PC-Gehäuse können dagegen durchaus den Empfang und damit den Durchsatz verbessern.

Sticks mit nur einer integrierten Antenne sind zwar kompakter und billiger, verschenken aber Potenzial, weil sie höchstens 150 oder 433 MBit/s brutto erreichen („AC600"). Damit werden nur Knauserer glücklich.

WLAN-Bridges

Will man Geräte wie Smart-TVs oder Gaming-Konsolen ins schnelle Funknetz einbinden, auf denen man keine Treiber installieren kann, hilft eine WLAN-Bridge. Sie verbindet sich als WLAN-Client mit dem Router und reicht den drahtlosen Zugang per Ethernet-Kabel weiter, dank integriertem Switch meist an vier Geräte und optimalerweise per Gigabit-Ethernet. So können die an der Bridge hängenden Geräte untereinander Daten ohne Tempobremse austauschen.

Wählen Sie ein Modell, das möglichst gut an die maximale Bruttodatenrate der Basis angepasst ist: Mit einer Bridge, die höchstens 867 MBit/s schafft, bleibt ein Teil der WLAN-Performance eines 1300er-Routers brachliegen (c't 23/13, Seite 54).

5-GHz-Tauglichkeit statt Extras

Wichtiger als Dreingaben ist bei USB-Sticks und WLAN-Bridges vollwertige 5-GHz-Umsetzung (siehe auch Kasten auf Seite 86): Geräte, die nur auf den unteren 5-GHz-Kanälen 36 bis 48 arbeiten (siehe Tabelle unten), bekommen keine Verbindung, wenn der Router sich für einen höheren Kanal entscheidet, weil zu viele Nachbarnetze den unteren Bereich belagern. Leider macht dazu kaum ein Hersteller konkrete Angaben, sodass nur Nachhaken, Ausprobieren oder Nachschlagen in c't-Tests bleibt. (ea)

Ausgewählte WLAN-Adapter

Adapter	Typ	maximale Bruttorate	Firmware/ Treiber	hohe 5-GHz-Kanäle	IPv6	Besonderes
Asus PCE-AC66	PCI-Express-Karte	450 / 1300 MBit/s	6.30.95.26	–	✓	externes Antennentrio
Buffalo WLI-H4-D1300	Bridge	450 / 1300 MBit/s	1.89	–	–	–
Belkin Linksys WUSB6300	USB-Stick	300 / 867 MBit/s	1024.8.524.2013	✓	✓	–
D-Link DWA-182	USB-Stick	300 / 867 MBit/s	1.02	–	✓	USB-Standfuß
Edimax EW-7822UAC	USB-Stick	300 / 867 MBit/s	1.0.0.7	✓	✓	abklappbare Antenne
Netgear A6200	USB-Stick	300 / 867 MBit/s	1.0.0.26	–	✓	USB-Standfuß, ausklappbare Antenne
Sitecom WLA7100	USB-Stick	300 / 867 MBit/s	1.001	–	✓	ausklappbare Antenne
Trendnet TEW-800MB	Bridge	300 / 867 MBit/s	1.0.1.0	–	✓	–
Zyxel NWD6605	USB-Stick	300 / 867 MBit/s	1.0.0	✓	✓	steifes USB-Breakout-Kabel, ausklappbare Antenne

Ernst Ahlers

Rasante Datenjongleure

13 Gigabit-WLAN-Router im Vergleich

Endlich ist WLAN schnell genug, um auf kurze Entfernungen mit Gigabit-Ethernet mitzuhalten. Selbst quer durch die meisten Wohnungen schafft es mehr Durchsatz als Fast Ethernet. So gelangt die Rasanz eines schnellen Internet-Anschlusses verlustlos bis in die hinterste Ecke. Manche der aktuellen Gigabit-Router hinken allerdings nicht nur beim WLAN den Werbeversprechen hinterher.

Die Oberklasse der aktuell erhältlichen Router liefert Gigabit-Speed sowohl fürs LAN-Kabel als auch beim WLAN nach dem kürzlich ratifizierten IEEE-Standard 802.11ac [1]. Das Angebot hat sich deutlich vergrößert, seit wir solche Geräte zum ersten Mal betrachteten [2]. So fanden jetzt 13 Modelle von A(pple) bis Z(yxel) ins c't-Labor, die unter gleichen Bedingungen auf ihre Performance getestet wurden.

Alle Prüflinge arbeiten parallel in beiden Funkbändern (2,4 und 5 GHz), sodass sie ältere Smartphones ebensogut bedienen wie Notebooks der neuesten Generation. Geräte der gerade erst erschienenen „AC1900"-Klasse bleiben beiseite, denn die kleine Beschleunigung fürs 2,4-GHz-Band rechtfertigt in der Praxis den Aufpreis nicht [3]. Weil Belkins AC1800-Modell ein Auslaufmodell ist, nahmen wir stattdessen den Linksys EA6400 hinein. Draytek will Router mit 11ac-WLAN erst zur CeBIT 2014 einführen.

Ist garantiert reibungsarmer WLAN-Betrieb gefordert, sollten von vornherein alle Geräte außer Betracht bleiben, die nur im unteren Teil des 5-GHz-Bandes arbeiten (Kanal 36 bis 48), weil kein DFS implementiert ist (siehe Kasten auf Seite 86). Das schränkt die Auswahl schon auf fünf Modelle ein: Apple, AVM, Buffalo, Telekom, Zyxel. Bei den anderen müssen Sie darauf hoffen, dass der Hersteller DFS per Firmware-Update nachrüstet – was alles andere als garantiert ist.

Wer das neue Internet-Protokoll IPv6 nutzen will, das die Telekom seit über einem Jahr bei Neuanschlüssen aufschaltet, hat noch weniger Auswahl: Lediglich das Telekom-Gerät (Speedport W 724V) und die Fritz!Box 7490 beherrschen IPv6 so, wie es die Telekom liefert. Ebenso funktionieren nur diese beiden an einem Telekom-VDSL-Anschluss, die anderen beherrschen dessen Spezialität nicht (VLAN-Tag 7 für PPPoE-Internet-Zugang).

Um rasante Internet-Zugänge per Glasfaser, VDSL oder TV-Kabel auszuschöpfen, muss ein moderner Router sehr schnell Daten zwischen seiner Internet-Seite (WAN) und dem internen Netz (LAN und WLAN) umschlagen können (NAT-Durchsatz). Per VDSL-Vectoring werden bald bis zu 100 MBit/s angeboten, Glasfaser-Anschlüsse erreichen heute schon 200 MBit/s, und per TV-Kabel sind mittelfristig 400 MBit/s zu erwarten. Die Internet-Rüstungsspirale dreht sich schnell weiter, weshalb wir unsere Notenleiste schon jetzt an diesen Werten orientieren. Dabei gelten für IP-zu-IP höhere Schwellen als für PPPoE-Betrieb am WAN-Port. Die Ergebnisse finden Sie in der Tabelle ab Seite 87.

Antennenfragen

Für möglichst hohen Durchsatz sollte der Router 3 Antennen für 3 MIMO-Streams besitzen, womit er maximal 1300 MBit/s brutto überträgt (ac-1300). 2 Antennen (2 MIMO-Streams) liefern höchstens 867 MBit/s (ac-867). Um festzustellen, wie gut sich solche 2-Stream-Router gegen 3-Stream-Modelle behaupten, sind Geräte von Edimax und Trendnet dabei.

Haben WLAN-Basis (der Access Point im Router) und Client unterschiedlich viele Wellenfänger, entscheidet die kleinere Zahl über den Maximaldurchsatz. Selbst dann ist die zusätzliche Antenne auf der einen Seite – meist beim Router – nicht verschenkt. Sie kann immer noch ein Stützsignal liefern, um den 2-Stream-Betrieb zu optimieren. Was dabei herumkommt, erprobten wir mit der Kombination aus Asus-Router und -PCIe-Karte, da sich dort die Antennen abnehmen und durch Abschlusswiderstände ersetzen lassen. So machten wir aus den 3-Stream-Geräten testweise 2-Stream-Modelle.

Im 2×2-Betrieb schaffte die Kombination mit mehreren TCP-Streams über 20 Meter durch mehrere Wände 227 MBit/s brutto. War die dritte Antenne am Router freigegeben, kletterte der Durchsatz um 19 Prozent auf 271 MBit/s. Im 3×3-Modus erreichten die Geräte dann noch mal 20 Prozent mehr (324 MBit/s). Das sind insgesamt 43 Prozent mehr als bei 2 × 2 und entspricht fast dem zu erwartenden Zuwachs.

Latenz gegen Bruttodatenrate

Wie schon bei anderen Tests stellten wir bei den WLAN-Messungen mit unserem Standard-Benchmark iperf fest, dass der Nutzdurchsatz des 11ac-WLAN im Nahbereich deutlich anstieg, wenn wir mehrere parallele TCP-Verbindungen nutzten. So konnten wir Apples Airport Extreme im Nahbereich fast 700 MBit/s entlocken, während es bei einem TCP-Stream nur 372 MBit/s waren.

Ursache ist die seit den ersten WLAN-Generationen enorm gestiegene Bruttodatenrate im Zusammenspiel mit einer vergleichsweise kleinen TCP-Window-Size (256 KByte in unserem iperf-Aufbau). Schon im Nahbereich ist die Latenz – die Hälfte der Ping-Zeit – der WLAN-Verbindung mit etwa 0,5 Millisekunden deutlich größer als bei Gigabit-Ethernet (typisch 0,2 ms). Um die höhere Latenz auszugleichen, braucht man einen größeren TCP-Puffer – oder man öffnet eben mehrere parallele TCP-Verbindungen und nutzt damit mehrere Puffer.

Moderne Betriebssysteme finden die optimale TCP-Windowsize automatisch, Anwender brauchen sich nicht darum zu kümmern. Wir umgehen diese Automatik bei unseren Messungen bewusst, um besser vergleichbare und reproduzierbare Bedingungen zu schaffen.

Da die WLAN-Geräte bei größeren Entfernungen wegen der schwächeren Funkverbindung schnell auf niedrigere Bruttoraten herunterschalten, fällt der Mehr-Puffer-Gewinn dort deutlich schwächer aus (Apple AE: 198 versus 167 MBit/s). Weil für viele Nutzer ausschlaggebend ist, wie gut WLAN-Router mit höheren Distanzen klarkommen, bewerten wir den Durchsatz über 20 Meter durch mehrere Mauern mit einem einzelnen TCP-Stream.

Für die neue 11ac-Technik setzen wir dreimal so hohe Notenschwellen an wie für das etablierte 11n-WLAN, das ja wesentlich geringere Bruttoraten erreicht. Klar ist aber, dass es bei der Gigabit-WLAN-Generation weniger Anlass gibt, auf kurze Entfernungen – also im selben Zimmer – doch noch LAN-Kabel einzustöpseln.

Dreingaben

Als heimische Datenzentrale bringen viele Router eine NAS-Funktion mit. Sie stellt den Inhalt

WLAN-Performance gegen PCE-AC66

Gerät	2,4 GHz nah (besser ▶)	20 Meter (besser ▶)	5 GHz nah (besser ▶)	20 Meter (besser ▶)
Apple A1521 (ME918Z/A)	144	105	372	167
Asus RT-AC66U	143	108	352	229
AVM Fritz!Box 7490	120	81	314	146
Belkin Linksys EA6400	103	71	368	172
Buffalo WZR-1750DHP	108	81	354	115
D-Link DIR-868L	141	111	371	188
Edimax BR-6478AC	91	74	231	60
Netgear D6300B	93	79	310	232
Sitecom WLR-8100	136	113	325	142
Telekom W 724V	103	71	309	170
TP-Link Archer C7	129	91	327	158
Trendnet TEW811DRU	94	56	322	173
Zyxel NBG6716	115	113	304	182

alle Werte in MBit/s mit einem TCP-Stream

NAT-Downstream und Leistungsaufnahme

Gerät	PPPoE [MBit/s] (besser ▶)	IP/IP [MBit/s] (besser ▶)	Ruheleistung [Watt] (◀ besser)
Apple A1521 (ME918Z/A)	247	941	8,6
Asus RT-AC66U	155	934	11,2
AVM Fritz!Box 7490	655	935	8,2
Belkin Linksys EA6400	589	924	9,5
Buffalo WZR-1750DHP	614	936	9,3
D-Link DIR-868L	593	939	8,9
Edimax BR-6478AC	601	904	4,5
Netgear D6300B	430[1]	630[1]	12,3
Sitecom WLR-8100	321	456	5,4
Telekom W 724V	–[2]	–[2]	8,6
TP-Link Archer C7	578	829	4,7
Trendnet TEW811DRU	557	872	7,9
Zyxel NBG6716	192	195	4,5

[1] Upstream, siehe Text
[2] nicht messbar, da WAN-Ethernet-Port nur mit Telekom-Glasfaser-Modems funktioniert

Apple Airport Extreme (6. Gen.): Router für die iNische, per Browser gar nicht, unter Windows nicht komplett konfigurierbar

Asus RT-AC66U: flottes Gerät mit hoher Leistungsaufnahme und vielen Optionen, leider nicht vollständig 5-GHz-tauglich

einer angeschlossenen USB-Festplatte im Netz bereit, die dann als zentrales Backup oder als gemeinsames Medienlager dient. Dabei sollte der Router auch mit NTFS oder ext3 formatierte Partitionen unterstützen. FAT32 ist veraltet, weil es keine Dateien größer als 4 GByte ablegen kann.

Manche Router besitzen einen USB-3-Port, um im NAS-Betrieb den Inhalt externer USB-Platten flott im Netz bereitzustellen. Die Konfigurationsoberfläche dieser Geräte führt gelegentlich eine Option auf, die WLAN-Störungen durch einen USB-3-Port unterdrücken soll. Wegen seiner gegenüber USB 2 verzehnfachten Datenrate erzeugt USB 3 ein so breitbandiges Signal, dass es das 2,4-GHz-WLAN-Band überstreicht.

USB 3 gegen WLAN

Im 2,4-GHz-Band macht sich das USB-3-Signal mit einer deutlichen Erhöhung des Grundrauschens bemerkbar: Das für störungsfreie Übertragungen wichtige Signal/Rausch-Verhältnis (SNR) kann um bis zu 20 Dezibel einbrechen (Leistungsfaktor 100). Solch eine Störung beeinträchtigt den Durchsatz dennoch nur beim Empfangen und bei einer schwachen Funkverbindung.

Wir stellten einen solchen Fall im Labor nach: Als Störer platzierten wir eine Fritz!Box 7490 mit abgeschaltetem WLAN und externer USB-3-Platte einen Meter neben dem WLAN-Router RT-AC66U. Als Client lief in 20 Metern Abstand die PCIe-Karte PCE-AC66. Ein Notebook lud per Gigabit-Ethernet von der FB7490 Daten herunter. Dabei konnten wir keine Beeinträchtigung feststellen – gleich ob die USB-Platte abgezogen war oder ob USB-3-Transfers liefen.

Laut Intel macht sich der Effekt eher bemerkbar, wenn der Empfänger einer drahtlosen Maus direkt neben dem belegten USB-3-Port steckt. Dann soll es zu Cursor-Rucklern kommen, die man durch Umstecken des Mausempfängers auf die andere Rechnerseite behebt [4].

Falls Ihr Router mit USB-3-Port eine Option zur Störungsvermeidung bietet, sollten Sie sie zugunsten besserer NAS-Performance ausgeschaltet lassen [3].

Technische Details wie die sonstigen Netzwerkeigenschaften und alle Messergebnisse listet die Tabelle ab Seite 87. Im Folgenden fassen wir Eigen- und Besonderheiten der Prüflinge zusammen, die sich nicht in die Tabelle pressen ließen.

Apple Airport Extreme

Auch die sechste Generation der Airport Extreme lässt sich nicht per Browser konfigurieren, sondern nur per Airport-Dienstprogramm. Für Windows stand zum Testzeitpunkt nur die veraltete Version 5.6.1 bereit, während Mac OS X bei 6.3.2 angekommen war. Mit Windows konfiguriert übernahm der Apple-Router deshalb manche Einstellungen nicht, beispielsweise den zu verwendenden 5-GHz-Kanal.

Die Airport Extreme wäre auch abseits reiner Apple-Umgebungen ein guter Breitband-Router, doch der Hersteller drängt sie nicht nur mit dem Dienstprogramm in die Mac-Nische: Damit der Router den Inhalt einer USB-Festplatte im Netz anbietet, muss diese mit HFS+ formatiert sein. Das Erstbefüllen der Platte direkt am Windows-PC klappt deshalb nur mit Einsatz kostenpflichtiger Software wie beispielsweise HFS for Windows von Paragon.

Asus RT-AC66U

Mit dem RT-AC68U hat der seit über einem Jahr erhältliche RT-AC66U inzwischen ein etwas potenteres Geschwisterchen bekommen. Der Kauf des 30 Euro teureren Geräts lohnt derzeit aber nur, wenn man besonderen Wert auf NAS-Performance legt [3], denn hier schwächelt der RT-AC66U etwas. Sonst steht er der 68er-Variante in nichts nach und bringt reichlich Funktionen mit, die ihn als Spinne fürs Heimnetz tauglich machen.

Asus hat die Geräte offen gestaltet: Aktiviert man bei der WRT-basierten Firmware den Bittorrent-Client „Downloadmaster“, erweitert der Router seine Firmware durch Nachinstallieren von Paketen aus dem Internet. Ferner kann man zwecks Load Balancing oder als Fallback beim Zusammenbruch der Hauptleitung eine zweite WAN-Verbindung über einen LAN-Port oder einen USB-UMTS-Stick konfigurieren. Statt als Router kann der RT-AC66U auch als WLAN-Access-Point, -Repeater oder -Bridge (Client) laufen.

AVM Fritz!Box 7490

Die rote Flunder aus Berlin protzt mit der besten Ausstattung im Testfeld, soll sie doch als Universalgerät fürs Heimnetz dienen: Vectoring-fähiges VDSL-Modem, DECT-Basisstation, mehrere USB-Ports, Anschlüsse für analoge Telefone et cetera. Die Firmware steht der Hardware nicht nach, ihre Konfiguration wird aber durch den großen Funktionsumfang unübersichtlich. Hier wollen nicht nur ausgefeilte Telefoniefunktionen eingestellt werden, sondern auch Smart-Home-Elemente wie das Abfragen und Fernsteuern schaltbarer Steckdosen mit Energiemessfunktion, eine flexible Cloud-Anbindung und anderes. Das alles hat AVM passabel gelöst. Will man aber im LAN keine Geschwindigkeitseinbußen hinnehmen, sind nach Durchlaufen des Konfigurationsassistenten unter Heimnetz/Netzwerk/Netzwerkeinstellungen die LAN-Ports 2 bis 4 per Hand für Gigabit-Ethernet freizuschalten.

Wer das WLAN-Gastnetz auch per Ethernet-Kabel anbieten will, kann dafür den LAN-Port 4 verwenden. Nützlich: Zum schnellen Übertragen der Gast-WLAN-Einstellungen zeigt die Box einen QR-Code an. Ist auf dem Smartphone oder Tablet ein QR-Code-Reader installiert, muss man den Code nur fotografieren, um die Verbindung herzustellen. Das klappte unter Android mit der App Barcode Scanner (ZXing); bei iOS-Geräten soll laut AVM Qrafter funktionieren. Ab Werk ist das Gast-WLAN auf Surfen und Mailen eingeschränkt. Das verhindert, dass Gäste Filesharing-Unfug treiben, der den Anschlussinhaber wegen Störerhaftung in Bedrängnis bringen könnte.

Bei der Einbindung externer Cloud-Dienste per WebDAV(S) legt AVM vor: 11 voreingestellte Anbieter und ein frei konfigurierbarer Zugang gewähren Flexibilität. Auch den Medienserver hat AVM um eine Cloud-Anbindung ergänzt. Er streamt optional auch bei 1&1, im Telekom-Mediencenter oder bei Google Play Music gelagerte Inhalte ins (W)LAN.

AVM Fritz!Box 7490: Funktionsmonster als heimisches Kommunikationszentrum, das kaum Wünsche offen lässt

Belkin Linksys EA6400: per App und Cloud-Dienst fernsteuerbar, Medienserver aber auf 8000 Dateien beschränkt

Die WLAN-Performance fiel diesmal etwas niedriger aus als im Einzeltest der 7490 in Heft 22, was zum einen an neuer Firmware lag und zum anderen daran, dass wir sie diesmal so wie die meisten Anwender in horizontaler Lage verwendet haben. Denn der Hersteller liefert keinen Standfuß mit und bei Wandmontage hat man keine Möglichkeit, das Gerät zwecks WLAN-Optimierung zu drehen. Wer mit der Positionierung experimentiert, kann wohl etwas mehr Durchsatz herauskitzeln.

Belkin Linksys EA6400

Der EA6400 trägt noch ein Cisco-Logo, obwohl die Marke Linksys neuerdings zu Belkin gehört. Dem Router liegt ein NFC-Visitenkärtchen bei: Ist der Router bei Belkins Cloud-Dienst „Linksys Smart Wi-Fi“ angemeldet und auf einem Smartphone oder Tablet mit NFC-Schnittstelle die gleichnamige App für Android oder iOS installiert, braucht man nur das Kärtchen ans Gadget zu halten, um den WLAN-Zugang freizuschalten.

Irritierenderweise kann man bei der NAS-Funktion zwar Konten einrichten, doch gelten diese nur für den SMB/CIFS-Zugriff. Der FTP-Zugang kennt nur „admin“ und nutzt dabei leider das Konfigurationspasswort, das man aber Fremden nicht geben sollte. Da der Router obendrein kein sicheres FTP (FTPS) unterstützt, sollte man den Dienst auch tunlichst nicht in Richtung Internet öffnen.

Schon bei den Modellen EA4500 und EA6500 bekleckerte sich Linksys nicht eben mit Ruhm: Trotz hinreichenden Speicherausbaus verwaltet der UPnP/DLNA-Server dieser Geräte maximal 8000 Dateien. Diese willkürliche Grenze existiert wegen eines Rahmenvertrags mit dem Twonky-Hersteller PacketVideo auch beim EA6400. Abgesehen davon fanden wir am EA6400 nichts auszusetzen.

Buffalo WZR-1750DHP

Zwar beherrscht der Büffel drei Betriebsarten, aber der Wechsel ist wenig intuitiv gelöst: Der Modusschalter AP/WB wählt zwischen Router/Access Point und Wireless Bridge. Für den Wechsel vom Router- zum Access-Point-Modus muss man dagegen den Mode-Taster für fünf Sekunden drücken. Ein 3-Positions-Schiebeschalter wäre sinnvoller.

Die Browser-Oberfläche hat Buffalo deutlich modernisiert: Sie ist nun auch mit Touch-Geräten gut bedienbar. Zwar beherrscht das Gerät den Multi-SSID-Betrieb mit zwei logischen Funkzellen pro Band. Die zweite Zelle unterstützt aber nur die längst geknackte WEP-Verschlüsselung und ist damit nutzlos.

Wenn man auf die Konfigurationsseite des WZR-1750DHP per HTTPS zugreift, meckert der Browser über das abgelaufene, selbstausgestellte Zertifikat. Buffalo hat es unerklärlicherweise bis Ende Januar 2013 befristet. Auch an anderer Stelle hakelt es: QoS-Parameter ließen sich im Test nur mit dem Internet Explorer ändern. Firefox und Chromium zeigten eine leere Seite, gleich ob QoS auf der Übersichtsseite aktiviert war oder nicht.

Die NAS-Funktion bindet nur FAT32-formatierte Partitionen ein, womit der Buffalo-Router nicht als Videolager taugt. Immerhin ist die Performance der Windows-Freigabe beim Schreiben okay und beim Lesen für einen Router gut. FTP-Zugriff gestattet das Gerät nicht, aber immerhin HTTP(S) von außen.

Der WZR-1750DHP erfüllt grundlegende Ansprüche. Sowohl die 5-GHz-WLAN-Performance als auch die Flexibilität im NAS-Betrieb könnten aber noch etwas Verbesserung vertragen.

D-Link DIR-868L

Der Konfigurationshelfer des D-Link-Geräts arbeitet fast perfekt. Er vergisst nur, das Aktivieren der Sommerzeit nebst passender Umschaltzeitpunkte vorzuschlagen. Der USB-Port läuft ab Werk im USB-2-Modus, was ein Klick in der Browser-Oberfläche ändert. Diese warnt dann auch vor möglicher Beeinflussung der 2,4-GHz-Performance (siehe oben).

Zwar unterstützt der DIR-868L den Dateizugriff per HTTP(S), aber leider nicht als WebDAV(S), sondern nur mittels Zugriff per Browser. Der Router hat eine übersichtliche Konfigurationsoberfläche, einen brauchbaren Funktionsumfang und gute bis sehr gute Performance. Doch um der Fritzbox den Platz streitig zu machen, fehlen ihm noch einige Funktionen (VDSL-Modem, T-VDSL- und T-IPv6-Kompatibilität, Telefonie).

Edimax BR-6478AC

Mit 62 Euro ist der Edimax-Router mit Abstand der billigste im Test. Leider entspricht die Ausstattung dem Preisniveau. Der Konfigurationshelfer ließ schmerzliche Lücken und beim WLAN-Benchmark in unserem Testszenario kamen zwei Testexemplare nicht auf Touren. Im Nahbereich blieb der BR-6478AC zwar nur um knapp 30 Prozent hinter dem ebenfalls maximal 867 MBit/s schnellen TEW-811DRU von Trendnet zurück.

Buffalo WZR-1750DHP: gut ausgestattet, hoher NAT-Durchsatz, aber umständlicher Wechsel zwischen Router- und Access-Point-Modus

Edimax BR-6478AC: billig, magere WLAN-Performance, mit Radius-Authentifizierung für Gäste

D-Link DIR-868L: mit Anbindung zum Cloud-Dienst mydlink und sehr guter Performance, aber nicht DFS-fähig

Über 20 Meter durch Mauern rauschte der 11ac-Durchsatz jedoch gnadenlos in den Keller.

Immerhin ziert sich der Edimax-Router mit einer nützlichen Besonderheit: Radius-Authentifizierung im WLAN auch für Gäste. Zudem kann man das Gerät als WLAN-Client oder Universal Repeater einsetzen.

Netgear D6300B

Beim WLAN ist der D6300B auf die Kanäle 36 bis 48 festgenagelt. Diesem Bereich weicht der Router bei Konkurrenz weder automatisch aus noch kann man manuell wechseln. Auch die NAS-Funktion ist simpel gestrickt: Der Router gibt alle erkannten Partitionen einer Festplatte für alle per SMB/CIFS frei. Nützlich und nachahmenswert ist hingegen der USB-Filter. Er erkennt USB-Geräte anhand ihrer Device-ID. Damit kann man den Router anweisen, nur bekannte USB-Geräte im Netz freizugeben.

Beim NAT-Benchmark war der Downstream ungewöhnlich langsam. Selbst nach Einrichten einer QoS-Regel für iperf und Priorisieren des Ziel-LAN-Ports kletterte er nicht über 95 MBit/s. Bis Redaktionsschluss ließ sich die Bremse weder lösen noch durch den Hersteller erklären. Beim Upstream liegt die NAT-Leistung dagegen im sehr guten Bereich. Da statt eines VDSL2-Modems die ADSL2+-Variante eingebaut ist, bekommt man im DSL-Betrieb im Downstream ohnehin nicht mehr als 24 MBit/s; das bewältigt der D6300B problemlos.

Mit Nutzerkonten und flotterer NAS-Funktion sowie nachgerüstetem DFS wäre der Netgear-Router wesentlich attraktiver. Der Hersteller will ihn in den nächsten Monaten durch eine Version 2 mit anderer Hardware-Basis ablösen. Vielleicht sind dann diese Macken behoben.

Netgear D6300B: schafft mit ADSL2+-Modem maximal 24 MBit/s per DSL, flinkes WLAN, aber hohe Leistungsaufnahme

Sitecom WLR-8100

Seinem WLR-8100 hat Sitecom zwei WPS-Taster spendiert. Damit kann man noch nicht verbundene Clients entweder auf das schnellere (5 GHz) oder langsamere WLAN-Band (2,4 GHz) lotsen. Die beworbene „Cloud Security" prüft Surf-Ziele mittels externer Server auf Malware, Phishing und andere als unsicher eingestufte Elemente. Bei verdächtigen Sites oder Downloads erscheint eine Warnseite statt des Ziels.

Man muss sich jedoch darauf verlassen, dass der Dienstleister seine Listen regelmäßig pflegt und dabei nicht übereifrig wird. Auch ein gerüttelt Maß an Vertrauen ist nötig, da Cloud Security das Surf-Verhalten der ganzen Familie mitbekommt. Der Surf-Prüfer ist nur für die ersten sechs Monate gratis, danach werden 15 Euro pro Jahr fällig. Dennoch kann solch ein Abo nützlich sein, wenn man gleich mehrere Geräte im Heimnetz schützen und nicht überall Filter-Software installieren will.

Da der Sitecom-Router nicht das ganze 5-GHz-Band nutzen kann, ist er trotz zufriedenstellender bis sehr guter WLAN-Performance kein Geheimtipp.

Eine Version des WLR-8100 mit vorinstalliertem, freiem Router-Betriebssystem OpenWRT ist in Entwicklung: Ein vorab zugesandtes Muster kam im 5-GHz-Band nicht über 54 MBit/s brutto hinaus (IEEE 802.11a statt 11ac). Ferner fehlte noch die Anpassung der erlaubten Kanäle anhand von Region Codes.

Telekom Speedport W 724V

Beim W 724V ist das WLAN-Teilen à la Fon gleich eingebaut; es heißt hier „WLAN to go". Aktiviert man die Funktion, öffnet der Router den Internet-Zugang

Sitecom WLR-8100: je eine WPS-Taste pro WLAN-Band, optional kostenpflichtige Cloud-Security; OpenWRT-Version in Vorbereitung

Telekom Speedport W 724V: IPv6- und DFS-fähig, nicht ganz so reichhaltig ausgestattet wie die Fritz!Box 7490

TP-Link Archer C7: braucht Nachhilfe beim Setup durch Assistent, kleine Firmware-Macken, am Stromnetz genügsam

für Telekom-Hotspot- und Fon-Kunden. Im Gegenzug darf man selbst weltweit alle Telekom- und Fon-Hotspots gratis nutzen.

Fernwartung gibt es nur als „EasySupport“: Ist er aktiviert, kann man per Kundencenter-Webseite oder ein Telekom-Kundendienstler den Router in Teilen konfigurieren. EasySupport ist auch Voraussetzung dafür, dass man den Fon-Hotspot aktivieren kann. Wer das Gerät für knapp 5 Euro monatlich von der Telekom mietet, darf den EasySupport nicht einmal abschalten.

Zwar unterstützt der W 724V beim NAS-Betrieb auch USB-Massenspeicher mit mehreren Partitionen. Jedoch legt er das Heimverzeichnis der Benutzer immer auf die erste eingebundene Partition. Die Telekom hat etwas höheren NAS-Durchsatz gemessen als wir.

Der W 724V hinterlässt einen durchwachsenen Eindruck: Einerseits beherrscht er als eines von nur zwei Geräten im Test das neue Internet-Protokoll IPv6 nach Telekom-Konvention und ist auch sonst gut ausgestattet. Andererseits gibt es Schwächen in Details.

TP-Link Archer C7

Der Installationshelfer auf der CD-ROM des Bogenschützen übersieht so einiges: Weder leitet er dazu an, das Konfigurationspasswort zu ändern noch die Zeiteinstellungen (Zone und Sommerzeitumschaltung) zu setzen. Üblerweise übergeht er auch die Abfrage der aktuellen WLAN-Region, die ab Werk auf „United States“ steht. Das kann dazu führen, dass der Router im 5-GHz-Band die hierzulande nicht freigegebenen Kanäle 149 bis 165 nutzt, was Ärger mit der Bundesnetzagentur bescheren kann. Immerhin zeigt das „Quick Setup“ im Browser die Regionsauswahl an passender Stelle mit einem Warnhinweis an. Den dürften viele Nutzer aber schlicht übersehen.

Praktisch ist, dass man für WLAN-Gäste eine separate Dateifreigabe einrichten kann. Indes steckt in der Nutzerverwaltung ein blöder Fehler: Sie zeigt bei angelegten Nutzern deren Passwort im Klartext an. Zwar gehört der Archer C7 zu den billigeren Geräten im Test, aber solche Macken sollten dennoch nicht vorkommen.

Trendnet TEW-811DRU

Gegenüber dem beim WLAN etwas schnelleren TEW-812DRU (maximal 210 MBit/s brutto über Distanz, c’t 11/13, S. 54) besitzt der TEW-811DRU eine leicht verbesserte CPU. Das schlägt sich in etwas höherem, wenn auch immer noch nicht berauschendem NAS-Durchsatz nieder.

Die Browser-Oberfläche wurde eigenwillig übersetzt: „Kurze Einführung“ statt „Short Preamble“, „Statische WAN Leitwege“ statt „WAN Static Routes“. Wählen Sie als Sprache lieber Englisch, wenn Sie an Netzwerk-Schräubchen drehen wollen. Trendnet verspricht, das in der nächsten Firmware zu verbessern. Das Update soll dann beim Setup auch das Konfigurationspasswort ändern, Zeiteinstellungen erfragen und eine verbesserte Sommerzeitumschaltung haben. Würde der Hersteller dann noch DFS ohne Aufpreis nachrüsten, wäre der TEW-811DRU ein Router mit passablem Funktionsumfang.

Zyxel NBG6716

Laut Zyxels Setup-Seite ist DFS beim NBG6716 implementiert. Dass es tatsächlich aktiv ist, verriet das Routerverhalten bei manueller Wahl von Kanal 100: Erst nach ein paar Minuten erschien das 5-GHz-Signal, da der Router zunächst nach Radarpulsen lauscht, bevor er selbst senden darf. Wer per Hand einen Kanal aus dem hohen Bereich wählt, sollte also etwas Geduld haben und nicht gleich annehmen, dass das Gerät defekt ist. Genauso kann es vorkommen, dass ein Router wegen DFS auf Kanal 52 sendet, obwohl man ursprünglich 120 vorgegeben hat.

In unserem Test wählte der Router dennoch bei automatischer Kanalwahl trotz gut belegtem unteren 5-GHz-Band (Kanal 36–48) nie die höheren Kanäle ab 52 aufwärts, selbst nach zwei Firmware-Patches des Herstellers nicht. Im Router läuft OpenWRT (r2211) mit einem einigermaßen frischen Kernel (3.3.8). Dabei ist der Router per SSH erreichbar, obwohl das nicht dokumentiert ist. Immerhin steht der Dienst nicht nach außen offen.

Beim Test der NAS-Funktion hatte der NBG6716 anfangs Schwierigkeiten mit Platten, die mehrere Partitionen enthalten sowie beim Schreiben auf ext3-Dateisysteme. Beides hat der Hersteller per Patch behoben; die korrigierte Firmware soll mit Erscheinen dieses Heftes online stehen. Schließlich geizt Zyxel anders als Belkin nicht beim maximalen Umfang der Mediendatenbank: Der Router verwaltet bis zu 60 000 Mediendateien. IPv6 soll er mit einem Firmware-Upgrade im Frühjahr 2014 lernen. Dann kann er sich in die Oberklasse einreihen.

Fazit

Dass nach 10 Jahren immer noch die Mehrheit der getesteten Router kein DFS im 5-GHz-WLAN-Band beherrscht, ist ärgerlich, denn es schränkt die Gebrauchstauglichkeit enorm ein. Wenn Ihre Nachbarin ebenfalls einen nicht DFS-fähigen Router verwendet, müssen Sie sich denselben 80 MHz breiten Funkkanal

Trendnet TEW-811DRU: trotz 2-Stream-MIMO gute WLAN-Performance, aber mäßiger Durchsatz im NAS-Betrieb

Zyxel NBG6716: niedrige Stromkosten, uneingeschränkt 5-GHz-tauglich, aber bisher weder IPv6- noch Telekom-VDSL-kompatibel

teilen, was die Datenrate ohne Weiteres für beide Parteien halbieren kann [2]. Wir haben das mit einem Abzug bei der Funktionsnote quittiert. Wenn Sie nicht gerade so einsam wohnen, dass keine Nachbarn in Sichtweite sind, sollten Sie solche Geräte meiden.

Wer ein All-in-one-Gerät möchte, schaut sich die Router mit integriertem xDSL-Modem an: Netgears D6300B erfüllt grundlegende Ansprüche, unterstützt aber weder DFS noch das Internet-Protokoll IPv6, wie es die Telekom seit über einem Jahr an neuen DSL-Anschlüssen liefert. Beides beherrscht der Speedport W 724V, der zusätzlich als Telefonzentrale dient. Gegenüber dem enormen Funktionsumfang von AVMs Fritz!Box 7490 muss der Telekom-Router indes zurückstecken. Zwar kostet die 7490 das Zweieinhalbfache, aber das ist sie auch wert. Diese beiden Geräte funktionierten als einzige aus dem Testfeld auch an einem Telekom-VDSL-Anschluss.

Von den Breitband-Routern, die ein externes Modem benötigen, taugt am ehesten der NBG6716 von Zyxel, denn er ist genügsam am Stromnetz und kann das ganze 5-GHz-WLAN-Band nutzen, was für schnelles WLAN inzwischen unumgänglich ist. Mit Apples Airport Express und Buffalos WZR-1750DHP kann man Nachbar-Funknetzen auf 5 GHz zwar auch ausweichen, aber ersterer ist zu sehr auf die iWelt zugeschnitten und letzterer braucht etwas Nachhilfe bei der NAS-Funktion.

Der BR-6478AC von Edimax kam in unserem WLAN-Test nicht aus dem Leistungskeller heraus. Wenn 2-Stream-WLAN mit maximal 867 MBit/s genügt, sollten Sie den nur wenig teureren TEW-811DRU ins Auge fassen. Von den restlichen, bis zu 1300 MBit/s schnellen Modellen gefiel uns vom Funktionsumfang und von der Performance her der RT-AC66U von Asus am besten, auch wenn er immer noch kein DFS beherrscht. Leider hat das Gerät eine hohe Leistungsaufnahme. Bei den restlichen Geräten können Sie nach gebotenen Funktionen gehen. Gravierende Ausfälle haben wir mit keinem Testgerät erlebt. (ea)

Literatur

[1] Ernst Ahlers, Gigafunkmechanik, Die technischen Kniffe beim Gigabit-WLAN, c't 19/12, S. 92, auch online, siehe c't-Link unten
[2] Ernst Ahlers, Gigabit-Funker, Router der nächsten WLAN-Generation auf dem Weg zum Ethernet-Tempo, c't 19/12, S. 86
[3] Ernst Ahlers, Funk-Turbinchen, WLAN-Router Asus RT-AC68U im Test, c't 23/13, S. 73
[4] USB 3.0 Radio Frequency Interference Impact on 2.4 GHz Wireless Devices, Intel-Dokument 327216-001, April 2012, siehe c't-Link
[5] Ernst Ahlers, Wolkenanschluss, Cloud-Funktionen im Heimrouter und passende Apps, c't 21/12, S. 132

www.ct.de/1401080

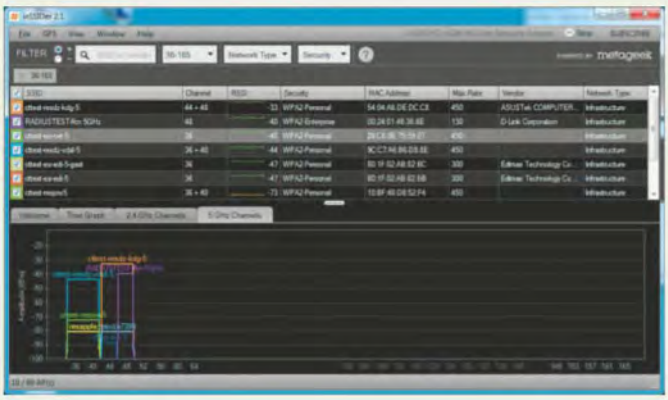
Trauerspiel DFS

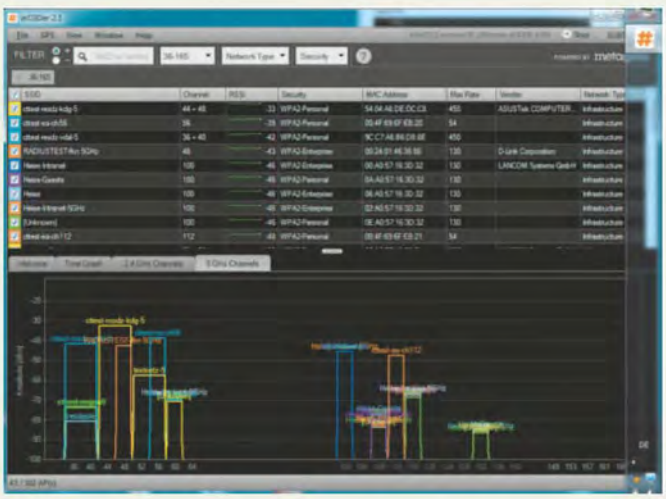
Damit WLAN-Basen alle 19 Kanäle im 5-GHz-Band nutzen können, müssen sie Signale anderer Funksysteme erkennen und ihnen durch Kanalwechsel ausweichen können (Dynamic Frequency Selection, DFS). Das soll vor allem vermeiden, dass 5-GHz-WLANs den Betrieb von Wetterradaren stören.

DFS hielt schon mit der IEEE-Normenerweiterung 802.11h Einzug, die vor 10 Jahren erschien. Die damals angesagte 5-GHz-WLAN-Technik 802.11a erlangte aber außerhalb von Firmen-Funknetzen kaum Bedeutung. Erst vor rund drei Jahren wurde DFS wichtig, als simultan dualbandfähige 802.11n-Basen erschienen. Seitdem bemängeln wir regelmäßig sein Fehlen.

Besonders ärgerlich: Auch der im Test verwendete Windows-Treiber zu Asus' PCIe-Karte PCE-AC66 nutzt nur die 5-GHz-Kanäle 36 bis 48, obwohl es bei ihr zur Verbindungsaufnahme ausreichen würde, rein passiv zu scannen. DFS muss er dann gar nicht beherrschen. Dieses Schicksal teilen manche Treiber für USB-Adapter (Seite 79) wie auch die Firmware von Bridges (WLAN-zu-Ethernet-Umsetzer). Asus verspricht, den Kartentreiber im Frühjahr 2014 zu verbessern.

Bis hier ist das Fehlen der eigentlich selbstverständlichen DFS-Fähigkeit nur ein Ärgernis. Trendnets Einstellung grenzt jedoch ans Unverschämte: Zwar konnte der kalifornische Hersteller noch nicht sagen, wie viel sein DFS-Upgrade kosten wird. Aber uneingeschränkte 5-GHz-Tauglichkeit soll nach gegenwärtiger Planung nur gegen Aufpreis zu haben sein.





Adapter, die nur die unteren 5-GHz-Kanäle abtasten (links, Asus PCE-AC66), können keine Verbindung zu WLAN-Basen herstellen, die die hohen 5-GHz-Kanäle ab 52 nutzen.

Gigabit-WLAN-Router – technische Daten und Testergebnisse

Hersteller	Apple	Asus	AVM	Belkin
Bezeichnung	Airport Extreme (6. Gen.)	Dual-Band Gigabit RouterWireless-AC1750	Fritz!Box 7490	Linksys Smart Wifi Router AC1600
Typennummer	A1521 (ME918Z/A)	RT-AC66U	2000 2584	EA6400
mitgelieferte Extras (außer Patchkabel)	–	Standfuß	DSL-Y-Kabel, TAE-Adapter	–
getestete Firmware-Version	7.7.2	3.0.0.4.374.979	05.60 (Beta 26837)	1.1.40.153731
Quelltexte verfügbar	–	✓	i. V.	auf Anfrage
Anschlüsse / Hardware				
WAN / LAN / xDSL	1 / 3 / –	1 / 4 / –	– / 4 / 1 (VDSL2)	1 / 4 / –
USB 3.0 / USB 2.0	– / 1	– / 2	2 / –	1 / –
sonstige Anschlüsse	–	–	2 × TAE, 2 × RJ12 (a/b), ISDN S0, DECT-Basis	–
Bedienelemente	Reset	Ein, WPS, Reset	DECT, WLAN/WPS	Ein, WPS, Reset
Statusanzeigen / abschaltbar	5 / ✓	9 / –	5 / –	11 / ✓
Konfiguration				
auch per HTTPS / Telnet / SSH	– / – / –	✓ / ✓ / –	– / – / –	✓ / – / –
Oberfläche auch deutsch / brauchbare Online-Hilfe / Wizard/Assistent	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Fernwartung / default aus / Port änderbar / HTTPS	✓ / ✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Konfigurationshelfer übergeht	Zeiteinstellungen	–	WLAN-Individualisierung	Zeitzone
UPnP / default aus / Port einstellbar	– / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –
Fernüberwachung: SNMP / Syslog / E-Mail	– / ✓ / –	– / ✓ / –	– / – / ✓	– / – / –
NTP-Server frei einstellbar / Sommerzeit korrekt	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓
WAN				
Protokolle (nebst DHCP, Fix IP, PPPoE) / T-VDSL-kompatibel (VLAN7) / MAC einstellbar	– / – / –	PPTP, L2TP / – / ✓	PPPoA, LISP / ✓ / –	PPTP, L2TP / – / ✓
DNS-Server einstellb. /DynDNS (Anzahl Provider) / mit IPv6	✓ / – / –	✓ / ✓ (7) / –	✓ / ✓ (9) / ✓	✓ / ✓ (2) / –
Stat. Routen / Dyn. Routing / zeitgest. Internet-Freigabe	– / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓
IPv6: T-Online-kompatibel / rh-tec-kompatibel / Modi	– / – / Tunnel, Automatik, Manuell, Host, Router	– / ✓ / Nativ (DHCP-PD), 6to4, 6in4, 6rd, Statisch	✓ / ✓ / PPPoE, Tunnel (Sixxs, 6RD, 6to4, 6in4), DS Lite, Statisch, DHCPv6	– / – / Manuell, Automatisch, 6RD
IPv6-Firewall / abschaltbar / eigene Regeln setzbar	✓ / ✓ / –	– / – / –	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
Prefix-Delegation (Subnetting): ankommend (WAN) / abgehend (LAN)	– / –	✓ / –	✓ / ✓	– / –
Cloud-Anbindung: Hersteller-Dienst / andere (Anzahl)	– / –	✓ (AiCloud) / –	✓ (myfritz) / ✓ (11)	✓ (Linksys Smart Wifi) / –
LAN				
DHCP: IP nach MAC / Exposed Host / DHCP-Server abschaltb.	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Port Forwardings (Anz.) / Change / Bereiche / Triggering	✓ (>12) / ✓ / ✓ / –	✓ (32) / ✓ / ✓ / ✓	✓ (>12) / ✓ / ✓ / –	✓ (>12) / ✓ / ✓ / ✓
SMB-Server (Samba-Version) / Konten / Partitionstypen	✓ (CIFS 4.3.2) / ✓ / HFS+	✓ (3.0.37) / ✓ / FAT32, NTFS, ext3	✓ (3.0.37) / ✓ / FAT32, NTFS, ext3	✓ (3.0.28a) / ✓ / FAT32, NTFS, ext3
FTP-Server / Konten / USB- / UPnP-AV-Server	– / – / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / – / – / ✓
Besonderes (z. B. QoS, WoL, VPN-Server)	–	QoS, Wake-on-LAN, PPTP-Server (OpenVPN i. V.), Dual-WAN, iTunes-Server, Bittorrent-Client, Repeater- und Bridge-Mode	QoS, Wake-on-LAN, Kindersicherung (BPjM-Liste), IPsec-VPN-Server, UMTS-Fallback per USB-Stick, TR-064 für LAN-Konfiguration	QoS, Speedtest, Fernsteuerung per App
WLAN				
Version (802.11…)	n-450 / ac-1300	n-450 / ac-1300	n-450 / ac-1300	n-300 / ac-1300
externe Antennen / abnehmbar	– / –	✓ / ✓ (RP-SMA)	– / –	– / –
manuell wählbare 5-GHz-Kanäle / Automatik wählt höhere als 48	36–140 / ✓	36–48 / –	36–64, 100–136 / ✓	36–48 / –
ab Werk sicher / WPS / Radius (IEEE 802.1x)	– / – / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
zeitgesteuert / Gastnetz	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓
AP-Modus / IPv6-transparent / WAN-Port im LAN / Server aktiv	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –
Filter				
URL-Teile / zeitgesteuert / MAC-Filter	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
Pakete nach Dienst / Quelle / Ziel	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / (✓)[2] / (✓)[2]	– / – / –
WAN-Ping-Block / ab Werk aktiv	– / –	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
Messwerte				
max. NAT-Durchsatz PPPoE Down/Upstream	247 / 222 MBit/s	155 / 137 MBit/s	655 / 484 MBit/s	589 / 482 MBit/s
max. NAT-Durchsatz IP/IP Down/Upstream	941 / 937 MBit/s	934 / 922 MBit/s	935 / 930 MBit/s	924 / 924 MBit/s
WLAN-Durchsatz 2,4 GHz nah / 20 m	144 / 79–105 MBit/s	143 / 99–108 MBit/s	120 / 68–81 MBit/s	103 / 41–71 MBit/s
WLAN-Durchsatz 5 GHz nah / 20 m	372 / 118–167 MBit/s	352 / 220–229 MBit/s	314 / 107–146 MBit/s	368 / 128–172 MBit/s
SMB-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Lesen/Schreiben)	25/17 MByte/s (HFS+)	11/7,3, 11/9,4, 11/7,3 MByte/s	18/8,0, 14/7,1, 17/11 MByte/s	19/10, 19/12, 17/11 MByte/s
FTP-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Lesen/Schreiben)	– (unterstützt kein FTP)	17/3,8, 18/3,3, 18/2,8 MByte/s	25/10, 18/11, 23/10 MByte/s	23/10, 25/11, 26/10 MByte/s
Leistungsaufnahme[1]	8,6 Watt	11,2 Watt	8,2 Watt (8,5 Watt)	9,5 Watt
jährliche Stromkosten (Dauerbetrieb, 26 ct/kWh)	19,60 €	25,53 €	18,69 € (19,37 €)	21,65 €
Straßenpreis	170 €	138 €	272 €	112 €
Bewertung				
Funktionen	⊕	○	⊕⊕	○
Sicherheit	⊕	⊕	⊕	⊕
NAT-Durchsatz PPPoE / IP-zu-IP	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
WLAN-Durchsatz 20 m 2,4 / 5 GHz	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕

[1] WAN (FE) und 1 LAN-Port (GE) belegt, 1 WLAN-Client angemeldet, keine USB-Geräte, kein Datenverkehr; in Klammern: bei xDSL-Routern DSL-Betrieb [2] indirekt über Kindersicherung

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe i. V. in Vorbereitung

Gigabit-WLAN-Router – technische Daten und Testergebnisse

Hersteller	Buffalo	D-Link	Edimax	Netgear
Bezeichnung	Ultra Fast 802.11ac Gigabit Dual Band Wireless Router	Wireless AC1750 Dual Band Gigabit Cloud Router	AC1200 Wireless Concurrent Dual-Band Gigabit Router	WLAN Modemrouter 802.11ac Dualband-Gigabit
Typennummer	WZR-1750DHP	DIR-868L	BR-6478AC	D6300B v1
mitgelieferte Extras (außer Patchkabel)	Füße, Schraubensatz	–	Schraubensatz	DSL-Kabel, TAE-Adapter
getestete Firmware-Version	2.13	1.05	1.14	1.0.0.14
Quelltexte verfügbar	i. V.	✓	–	✓
Anschlüsse / Hardware				
WAN / LAN / xDSL	1 / 4 / –	1 / 4 / –	1 / 4 / –	1 / 4 / 1 (ADSL2+)
USB 3.0 / USB 2.0	1 / 1	1 / –	– / –	– / 2
sonstige Anschlüsse	–	–	–	–
Bedienelemente	Ein, WPS/AOSS, Reset, AP/WB, USB-Eject, Mode	Ein, WPS, Reset	WPS/Reset, WLAN	Ein, WLAN, WPS, Reset
Statusanzeigen / abschaltbar	4 / ✓	2 / –	14 / –	6 / –
Konfiguration				
auch per HTTPS / Telnet / SSH	✓ / – / –	✓ / – / –	– / – / –	✓ / – / –
Oberfläche auch deutsch / brauchbare Online-Hilfe / Wizard/Assistent	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
Fernwartung / default aus / Port änderbar / HTTPS	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Konfigurationshelfer übergeht	Konfigurationspasswort, Zeiteinstellungen, WLAN-Individualisierung	Sommerzeit	Konfigurationspasswort, Zeiteinstellungen	Konfigurationspasswort, Zeiteinstellungen, WLAN-Individualisierung
UPnP / default aus / Port einstellbar	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –
Fernüberwachung: SNMP / Syslog / E-Mail	– / ✓ / –	– / ✓ / ✓	– / – / –	– / ✓ / ✓
NTP-Server frei einstellbar / Sommerzeit korrekt	✓ / ✓	– / ✓	– / –	– / ✓
WAN				
Protokolle (nebst DHCP, Fix IP, PPPoE) / T-VDSL-kompatibel (VLAN7) / MAC einstellbar	– / – / ✓	PPTP, L2TP, DS-Lite / – / ✓	PPTP, L2TP, WISP / – / ✓	PPPoA, IPoA / – / ✓
DNS-Servereinstellbar / DynDNS (Anzahl Provider) / mit IPv6	✓ / ✓ (2) / –	✓ / ✓ (2) / ✓	✓ / ✓ (12) / –	✓ / ✓ (1) / –
stat. Routen / dyn. Routing / zeitgest. Internet-Freigabe	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ (RIP1,2) / ✓
IPv6: T-Online-kompatibel / rh-tec-kompatibel / Modi	– / – / –	– / ✓ / Statisch, PPPoE, DS-Lite, 6in4, Auto (SLAAC/DHCP), 6to4, 6rd, local only	– / – / –	– / ✓ / Auto, 6to4, Durchlauf, Courier, DHCP, PPPoE
IPv6-Firewall / abschaltbar / eigene Regeln setzbar	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	✓ / – / –
Prefix-Delegation (Subnetting): Ankommend (WAN) / Abgehend (LAN)	– / –	✓ / –	– / –	– / –
Cloud-Anbindung: Hersteller-Dienst / andere (Anzahl)	– / –	✓ (mydlink) / –	– / –	✓ (ReadyShare Cloud) / –
LAN				
DHCP: IP nach MAC / Exposed Host / DHCP-Server abschaltb.	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Port Forwardings (Anz.) / Change / Bereiche / Triggering	✓ (32) / ✓ / – / –	✓ (24+24) / ✓ / ✓ / ✓	✓ (>12) / ✓ / ✓ / –	✓ (>12) / ✓ / ✓ / ✓
SMB-Server (Samba-Version) / Konten / Partitionstypen	✓ (3.0.24) / ✓ / FAT32	✓ (3.0.24) / ✓ / FAT32, NTFS	–	✓ (3.0.13) / – / FAT32, NTFS, ext3
FTP-Server / Konten / USB- / UPnP-AV-Server	– / – / ✓ / ✓	– / – / – / ✓	–	✓ / – / ✓ / ✓
Besonderes (z. B. QoS, WoL, VPN-Server)	PPTP-Server, Kindersicherung (Norton ConnectSafe), Bittorrent-Client, Webdav(s)-Server, Bridge-Modus	QoS, iTunes-Server, WLAN-Bridge-Modus, Captcha für Konfigurationszugang	QoS, Gastnetz optional mit Radius-Authentifizierung, Client- und Universal-Repeater-Mode	QoS, Bridge-Modus, Datenverkehrsanzeige (Statistiken), Kindersicherung (OpenDNS)
WLAN				
Version (802.11…)	n-450 / ac-1300	n-450 / ac-1300	n-300 / ac-867	n-300 / ac-1300
externe Antennen / abnehmbar	– / –	– / –	✓ / –	– / –
manuell wählbare 5-GHz-Kanäle / Automatik wählt höhere als 48	36–64 / ✓	36–48 / –	36–48 / –	36–48 / – (keine Automatik)
ab Werk sicher / WPS / Radius (IEEE 802.1x)	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
zeitgesteuert / Gastnetz	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
AP-Modus / IPv6-transparent / WAN-Port im LAN / Server aktiv	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– (kein AP-Modus)	– (kein AP-Modus)	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Filter				
URL-Teile / zeitgesteuert / MAC-Filter	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / –
Pakete nach Dienst / Quelle / Ziel	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	– / – / –	✓ / ✓ / ✓
WAN-Ping-Block / ab Werk aktiv	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
Messwerte				
max. NAT-Durchsatz PPPoE Down/Upstream	614 / 436 MBit/s	593 / 466 MBit/s	601 / 429 MBit/s	(94 / 430 MBit/s)[2]
max. NAT-Durchsatz IP/IP Down/Upstream	936 / 924 MBit/s	939 / 930 MBit/s	904 / 906 MBit/s	(95 / 630 MBit/s)[2]
WLAN-Durchsatz 2,4 GHz nah / 20 m	108 / 43–81 MBit/s	141 / 76–111 MBit/s	91 / 35–74 MBit/s	93 / 44–79 MBit/s
WLAN-Durchsatz 5 GHz nah / 20 m	354 / 59–115 MBit/s	371 / 146–188 MBit/s	231 / 35–60 MBit/s	310 / 178–232 MBit/s
SMB-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Lesen/Schreiben)	44/18, – / –, – / – MByte/s	24/15, 26/18, – / – MByte/s	–	9,4/7,4, 9,3/12, 8,9/10 MByte/s
FTP-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Lesen/Schreiben)	– (unterstützt kein FTP)	– (unterstützt kein FTP)	–	12/9,0, 11/15, 11/11 MByte/s
Leistungsaufnahme[1]	9,3 Watt	8,9 Watt	4,5 Watt	12,3 Watt (12,2 Watt)
jährliche Stromkosten (Dauerbetrieb, 26 ct/kWh)	21,20 €	20,28 €	10,26 €	28,03 € (27,81 €)
Straßenpreis	115 €	135 €	62 €	146 €
Bewertung				
Funktionen	⊕	○	⊖	⊖
Sicherheit	○	⊕	○	○
NAT-Durchsatz PPPoE / IP-zu-IP	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	(⊕⊕ / ⊕⊕)[2]
WLAN-Durchsatz 20 m 2,4 / 5 GHz	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊕⊕

[1] WAN (FE) und 1 LAN-Port (GE) belegt, 1 WLAN-Client angemeldet, keine USB-Geräte, kein Datenverkehr; in Klammern: bei xDSL-Routern DSL-Betrieb [2] anhand Upstream gewertet, da Downstream im Test nicht über 95 MBit/s

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe i. V. in Vorbereitung

Sitecom	Telekom	TP-Link	Trendnet	Zyxel
Wi-Fi Router X8 AC1750	Router für schnellstes WLAN und exzellente Sprachqualität	Wireless Dual Band Gigabit Router	AC1200 Dual Band Wireless Router	Media Router AC1750
WLR-8100 v1	Speedport W 724V (Typ A)	Archer C7 v1.1	TEW-811DRU	NBG6716
Fuß, Schraubensatz	2 DSL-Kabel	–	–	–
1.3	05011601.00.065	3.13.33	1.0.4.0	1.00(AAKG.3)C0
✓	✓	✓	✓	auf Anfrage
1 / 4 / –	1 / 4 / 1 (VDSL2)	1 / 4 / –	1 / 4 / –	1 / 4 / –
1 / 1	– / 2	– / 2	– / 1	– / 2
–	2 × TAE, DECT (CAT-iq 2.0)	–	–	–
Ein, 2 × WPS, Reset	Reset, WLAN, Anmelden (WPS), Telefon suchen	Ein, WLAN, WPS/Reset	Ein, WPS, Reset	Ein, WLAN, LED, 2 × USB, WPS, Reset
9 / –	9 / –	12 / –	9 / –	12 / ✓
– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / ✓ / ✓
✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓
✓ / ✓ / ✓ / –	✓ (EasySupport) / – / – / –	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –
– (kein Assistent)	Konfigurationspasswort	Konfigurationspasswort, Zeiteinstellungen, WLAN-Region	Konfigurationspasswort, Zeiteinstellungen	Zeiteinstellungen
✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –
– / – / –	– / – / –	– / – / ✓	– / – / –	– / – / –
✓ / –	– / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
PPTP, L2TP, DS-Lite / i. V. / ✓	– / ✓ / –	PPTP, L2TP / – / ✓	PPTP, L2TP / – / ✓	– / – / ✓
– / ✓ (5) / –	✓ / ✓ (5) / –	✓ / ✓ (3) / –	– / ✓ (2) / –	✓ / ✓ (4) / –
– / – / –	– / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / –
– / – / Statisch, Autoconf, 6RD, DS-Lite, PPPoE	✓ / – / PPPoE	– / – / DHCPv6, Statisch, PPPoE, 6to4	– / – / Statisch	– / – / –
– / – / –	✓ / – / –	– / – / –	– / –	– / – / –
– / –	✓ / –	– / –	– / –	– / –
– / –	✓ (Mediencenter) / –	– / –	– / –	– / –
✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ (>12) / ✓ / ✓ / ✓	✓ (>12) / ✓ / ✓ / ✓	✓ (>12) / ✓ / ✓ / ✓	✓ (24+24) / ✓ / ✓ / ✓	v (>12) / – / ✓ / ✓
✓ (KCodes) / – / FAT32, NTFS	✓ (3.0.37) / ✓ / FAT32, NTFS, ext3	✓ (3.0.14a) / ✓ / FAT32, NTFS	✓ (k. A.) / ✓ / FAT32, NTFS	✓ (3.0.37) / ✓ / FAT32, NTFS, ext3
– / – / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / – / ✓
QoS, Wake-on-LAN, Sitecom-Cloud-Security (Abo-Dienst)	PPPoE-Passthrough, Liste sicherer E-Mail-Server, Fon-Hotspot	QoS	QoS, Multi-SSID, Gastnetz optional mit Radius-Authentifizierung	QoS (StreamBoost), Wake-on-LAN, Multi-SSID, OpenWRT-basiert
n-450 / ac-1300	n-300 / ac-1300	n-450 / ac-1300	n-300 / ac-867	n-450 / ac-1300
– / –	– / –	✓ / ✓ (RP-SMA)	– / –	– / –
36–48 / –	36–64, 100–112 / ✓	36–48 / –	36–48 / –	36–140 / –
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
– / ✓	✓ / –	✓ / ✓	– / ✓	✓ / –
– (kein AP-Modus)	– (kein AP-Modus)	– (kein AP-Modus)	– (kein AP-Modus)	✓ / ✓ / ✓ / ✓
✓ / – / ✓	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –
– / – / –	(✓)[3] / ✓ / –	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
321 / 265 MBit/s	–[4]	578 / 441 MBit/s	557 / 432 MBit/s	192 / 167 MBit/s
456 / 438 MBit/s	–[4]	829 / 368 MBit/s	872 / 854 MBit/s	195 / 162 MBit/s
136 / 70–113 MBit/s	103 / 42–71 MBit/s	129 / 39–91 MBit/s	94 / 35–56 MBit/s	115 / 60–113 MBit/s
325 / 132–142 MBit/s	309 / 131–170 MBit/s	327 / 105–158 MBit/s	322 / 95–173 MBit/s	304 / 128–182 MBit/s
19/15, 14/5,5, – / – MByte/s	8,7/7,0, 6,0/5,4, 9,1/8,4 MByte/s	16/14, 13/11, – / – MByte/s	13/7,5, 9,4/3,5, – / – MByte/s	12/14, 12/15, 12/13 MByte/s
– (unterstützt kein FTP)	8,5/7,3, 6,4/7,2, 8,6/10,1 MByte/s	20/16, 12/13, – / – MByte/s	9,4/3,5, 9,7/2,9, – / – MByte/s	13/17, 13/17, 14/4,6 MByte/s
5,4 Watt	–[4] (8,6 Watt)	4,7 Watt	7,9 Watt	4,5 Watt
12,31 €	–[4] (19,60 €)	10,71 €	18,01 €	10,26 €
144 €	108 €	108 €	84 €	130 €
○	⊕⊕	○	○	⊕
○	○	○	○	⊕
⊕⊕ / ⊕⊕	–[4]	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕
⊕⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕

[3] feste Liste, Port nicht frei definierbar

[4] nicht messbar, da Breitband-Router-Betrieb über Link-Port nur mit Telekom-Glasfaser-Modems funktioniert

Ernst Ahlers, Florian Müssig

WLAN-Transplantation

Funkmodul im Notebook erneuern

Per USB-Stick ist ein älteres Notebook im Nu für das schnelle WLAN flottgemacht. Das Ergebnis sieht allerdings einerseits unschön aus und ist andererseits abbruch- und verlustgefährdet. Mit etwas Vorbereitung und Wagemut kann man ältere WLAN-Module gegen moderne Varianten austauschen und dabei die oft besseren internen Antennen weiternutzen.

Wenn der Hersteller Ihres Notebooks schnellere Austauschmodule anbietet, haben Sie leichtes Spiel: Die WLAN-Beschleunigung kostet dann nur etwas Geld und einen mehr oder minder langen Werkstattaufenthalt. Solches Glück haben leider die wenigsten. Der Rest muss aber an dieser Stelle nicht schon die Flinte ins Korn werfen. Dank standardisierter Bauformen kann man oft eine ältere WLAN-Karte gegen ein neues Modell eines anderen Anbieters tauschen.

Bevor Sie nun den Browser anwerfen und das erstbeste 11ac-WLAN-Modul für den Einbau ins Notebook ordern, sollten Sie ein paar wichtige Punkte klären: Passt das neue Modul mechanisch? Gibt es Treiber für Ihr bevorzugtes Betriebssystem? Die Chancen stehen gut: Ist das Notebook nicht allzu alt, gibt es meist passende Karten nebst Treibern für die heute üblichen Betriebssysteme. Dennoch will das Vorhaben wohl bedacht sein, denn es gibt weitere Hürden zu nehmen.

Wer sein Notebook öffnet, um Komponenten auszutauschen, der verwirkt damit üblicherweise die Herstellergarantie. Je nach Hersteller, teils auch nach Baureihe, sind unterschiedlich tiefe Eingriffe erlaubt. Im Zweifel liegt die Entscheidung im Ermessen des Service-Mitarbeiters, der das Notebook nach einem späteren Defekt reparieren soll.

Entscheidet man sich für das Aufrüsten in Eigenregie, so liegen weitere Stolpersteine im Weg. Es gibt keinen universellen Leitfaden zum Öffnen eines Notebook-Gehäuses. Im besten Fall lässt sich die Bodenplatte nach dem Herausdrehen weniger Schrauben servicefreundlich abnehmen und alles liegt vor einem. Leider kommt auch das genaue Gegenteil vor: Man muss unzählige, teils versteckte Schrauben lösen und mit Pech brechen einem dann auch noch beim Abhebeln des Deckels die ihm zusätzlich Halt gebenden Plastiknasen ab.

Mitunter muss man das gesamte Innenleben des Rumpfs auseinandernehmen, um an die gesuchten Steckplätze zu gelangen. Wer das Risiko scheut, sollte bei der Support-Hotline seines Notebooks-Herstellers anfragen, ob deren Vertragswerkstätten den gewünschten Umbau ohne Garantieverlust vornehmen und was er kostet.

Wellenfänger

Zwar haben wir schon lange kein Notebook mit nur einer Antenne im Labor gehabt, doch auch Exemplare mit drei Wellenfängern sind rar. Zwei Antennen sind Standard, was bei 11n-WLAN auf 300 MBit/s brutto beschränkt und bei 11ac auf 867 MBit/s. Dennoch versprechen interne Antennen besseren Durchsatz: Zum einen sind sie in der Regel funktechnisch besser und zum anderen günstiger platziert als die in USB-Sticks.

Die größten Chancen auf drei Antennen bestehen bei teuren Business-Notebooks mit Docking-Anschluss. Dort darf man auch davon ausgehen, dass die Antennen 5-GHz-tauglich sind. Bei einem Notebook mit nur zwei Antennen lässt sich das leider nur indirekt herausfinden. Zu den Indizien gehört, dass das Notebook ab Werk ein 5-GHz-fähiges WLAN-Modul enthält, in alternativen Konfigurationen mit solchem verkauft wird oder es Hinweise im Handbuch gibt, das dies bei der Entwicklung angedacht war.

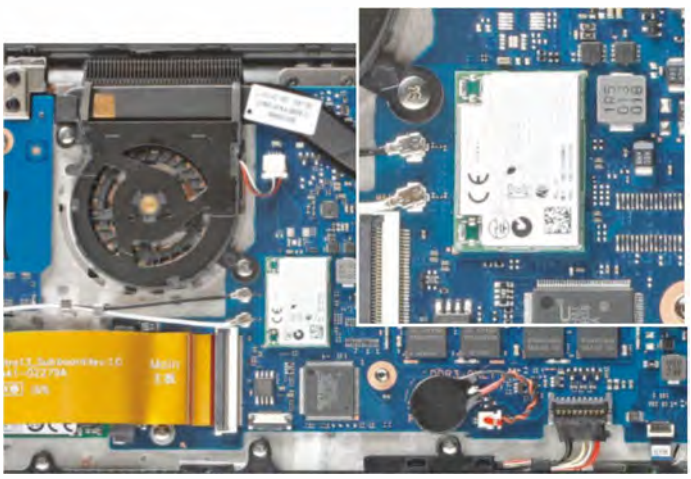
Hintergrund: Panel und Antennen sind eine fest verbundene Einheit im Notebook-Deckel, die auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) geprüft werden muss. Wegen der Prüfkosten ist es für die Hersteller oft billiger, auch in Notebooks mit 2,4-GHz-Modul dualbandfähige Antennen einzubauen, anstatt zwei Display-Varianten aufzulegen und als Ersatzteil vorrätig zu halten. Bot der Hersteller die Wahl zwischen verschiedenen Displays, hat das Gerät je nach Panel unterschiedliche WLAN-Fähigkeiten. Dann stecken 5-GHz-fähige Antennen nur in den teureren Panels. So etwas kommt vor allem bei Business-Geräten vor.

Der Tausch oder das Nachrüsten einer dritten Antenne ist zwar nicht ausgeschlossen, aber alles andere als trivial. Deshalb raten wir Ihnen davon ab – das Risiko für Beschädigungen und der Aufwand sind zu hoch.

Steckplätze

Der Trend zu immer flacheren Notebooks hat zur Folge, dass man immer weniger Komponenten tauschen kann. Bei Ultrabooks sind aufgelötete Prozessoren Usus, doch auch der Arbeitsspeicher gehört oft bereits fest zur Hauptplatine. Wir hatten schon Geräte auf dem Prüftisch, bei denen auch das WLAN-Modul festgelötet war.

Bei teureren Business-Notebooks hat man beim individuellen Konfigurieren im Web-Shop manchmal die Wahl zwischen unterschiedlichen Modulen; dann ist klar, dass es einen Einbauschacht gibt. Auch Consumer-



Aufrüsten ausgeschlossen: Bei dünnen Laptops oder Ultrabooks kann das WLAN-Modul wie Prozessor und RAM auf dem Mainboard festgelötet sein.

Notebooks mit Minicard-Slot bieten gute Chancen für WLAN-Beschleunigung: In langen Buchten fixiert man Half-Size-Karten wie die im Foto auf Seite 91 mit einem Haltebügel aus Blech oder mit einem Styroporstück.

Geräte werden mit unterschiedlichen Modulen bestückt, jedoch bekommt der Kunde dort selten die Wahl. Bester Anhaltspunkt ist hier, dass der Hersteller im Support-Bereich seiner Webseite für das Notebook mehrere WLAN-Treiber anbietet – ein untrügliches Zeichen für die Existenz eines Slots.

WLAN-Module gibt es in unterschiedlichen Bauformen. Die neue Bauform M.2 trägt auch den Codenamen NGFF (Next Generation Form Factor). Sie findet man erst in aktuellen Notebooks der Haswell-Generation. Zu den Minicards in Geräten der letzten Jahre ist M.2 zwar elektrisch kompatibel, nicht aber mechanisch.

Bei Minicards sind seit einigen Jahren Half-Size-Module üblich, also welche mit halber Baulänge (27 statt 51 mm). Mit einem mechanischen Adapterblech sitzen sie auch in Notebooks mit Full-Size-Slot sicher. Oft reicht aber auch schon ein zugeschnittenes Stück Styropor. Vorsicht aber bei Adapterplatinen: Einige Modelle voller Baulänge nehmen die halben Minicards huckepack. Zwar funktioniert diese Hochstapelei elektrisch einwandfrei, aber oft geht der Deckel nicht mehr zu, weil das Sandwich zu dick belegt ist.

Datenbremse

Wer eines der raren Notebooks mit 3 internen Antennen und kleinem Slot besitzt, der muss sich mit dem Kartentausch gedulden. Half-Size-Minicards mit 3-Stream-WLAN (ac-1300) sind noch nicht im Handel. Der Chiphersteller Qualcomm-Atheros bereitet solch ein Modul vor, aber auch von anderen Herstellern dürften diese Kärtchen bald erscheinen.

Momentan muss man sich mit Modulen mit 2 Antennenanschlüssen zufrieden geben, die auf 867 MBit/s begrenzt sind. Bei diversen Händlern gibt es für rund 25 Euro eine Half-Size-Minicard von Intel unter der Bezeichnung AC7260, Modellnummer „7260HMW“. Sie enthält neben der WLAN-Schnittstelle auch ein Bluetooth-Interface.

Details entscheiden

Achten Sie beim Bestellen auf die exakte Typennummer: Andere 7260er-Minicards wie die „7260HMW NB“ oder die „7260HMW BN“ arbeiten nur mit 11n-WLAN (300 MBit/s). Die „7260NGW“ kommt im M.2/NGFF-Format. Lassen Sie sich auch nicht die PCI-Express-Karte „7260HMW DTX1“ für Desktop-Rechner andrehen.

Eine Half-Size-Minicard von AzureWave mit Broadcom-Chip BCM4352 läuft unter der Marke Aigale, Typ Blade Mini. Wir orderten sie für rund 90 Euro direkt in China. Auch dieses Kärtchen bringt zwei Antennenanschlüsse für maximal 867 MBit/s brutto und Bluetooth mit. Die ebenfalls mit dem BCM4352 bestückte Dell DW 1550 gibt es für rund 90 Euro beispielsweise bei minipci.biz.

AzureWave legt seinem Kärtchen Treiber nur für Windows 8 bei. Die DW 1550 läuft laut Anbieter hingegen auch unter Windows 7 und Mac OS X ab 10.8. Im Test ließ sich das Aigale-Modul unter Windows 7 mit einem Treiber von Lenovo in Betrieb nehmen (siehe c’t-Link am Artikelende).

Die Standard-Repositories von Ubuntu 13.10 und OpenSuse 13.1 haben bereits einen aktuellen Treiber für Broadcoms WLAN-Chips vorrätig, der auch den BCM4352 steuert: In Ubuntu installieren Sie dazu mit dem Paketmanager Synaptic das Paket bcmwl-kernel-source. Auf der Shell reicht hierfür ein Einzeiler:

```
sudo apt-get --reinstall install↗
                                bcmwl-kernel-source
```

Starten Sie danach den Rechner neu. Bei OpenSuse heißt das nachzuinstallierende Paket broadcom-wl. Unter anderen Linux-Distributionen müssen Sie den Treiber möglicherweise selbst kompilieren, wofür Broadcom Quellen und eine Anleitung online bereitstellt (siehe c’t-Link).

Kompakte Minicards mit 11ac-WLAN sind derzeit rar: Die 7260HMW (links) bekamen wir vom Hersteller Intel, die Aigale Blade Mini mit Broadcom-Chip mussten wir in China ordern.

Intel liefert zur AC7260 derzeit nur Treiber für Windows 7 und 8 aus. Linux unterstützt die Karte ab Kernel 3.10 direkt, sie lief unter OpenSuse 13.1 und Ubuntu 13.10 ohne Nachhilfe.

Probegefahren

In einem drei Jahre alten Notebook vom Typ Dell Latitude E6410 funkte jede der beide Karten unter Windows 8 auf Anhieb. Die Originalkarte 6300agn begrenzten wir zum gerechteren Vergleich auf 2 Streams. Damit schaffte das E6410 mit einem TCP-Stream im Nahbereich 158 MBit/s netto gegen den Asus-Router RT-AC66U. Die Intel-Karte kam auf 207 MBit/s, das Aigale-Modul legte mit 243 MBit/s noch etwas mehr drauf.

Spannender ist der Zuwachs auf Distanz, in unserer Testsituation 20 Meter durch mehrere Wände: Die 75 MBit/s der ursprünglichen 6300agn sind für 11n-WLAN ein sehr guter Wert. Intels AC7260 erreichte für 11ac nur mäßige 108 MBit/s, die Aigale-Karte dagegen gute 158 MBit/s – immerhin doppelt so viel wie die Originalkarte.

Mit einem fünfjährigen Notebook (Acer TravelMate 6492 von 2008) lief das Aigale-Board unter Windows 7 weder mit der Lenovo-Software noch einem probehalber von Dell heruntergeladenen Treiber. Zwar erkannte und initialisierte Windows die Karte mit beiden Paketen. Aber selbst das Abkleben von Pin 20 brachte das Board nicht dazu, sein Funkteil einzuschalten: Windows sah trotz aktiver WLAN-Karte keine Funknetze [1]. Das Gleiche erlebten wir bei diesem Notebook mit Intels AC7260. Auch wenn die Karte scheinbar komplett funktioniert, sind Ausfälle möglich. Dann bleibt nur, das Modul weiterzuverkaufen.

Solche Notebooks lassen sich also nur mit einem USB-Stick auf schnelles WLAN aufrüsten. Ein USB-2-Modell genügt vollauf, da ältere Notebooks keinen schnellen USB-3-Port besitzen.

Fazit

Das Austauschen der WLAN-Karte in einem älteren Notebook kann den Funkdurchsatz aufs Doppelte beschleunigen. Allerdings setzt ein solcher Eingriff Experimentierfreude voraus, denn er klappt nicht immer auf Anhieb – manchmal überhaupt nicht. (ea)

Literatur

[1] Ernst Ahlers, Turbo-Implantat, Notebooks mit Draft-N-WLAN aufrüsten, ct 25/08, S. 198

www.ct.de/1401090 c't

MiniPCI-Karten (links) waren bei den WLAN-Generationen 802.11b (11 MBit/s) und 802.11g (54 MBit/s) verbreitet und sind längst überholt. 802.11n (300/450 MBit/s) startete mit langen Minicards und ging später zu Half-Size-Boards über. 802.11ac wird in beiden Größen hergestellt.

Nico Jurran

Neues Spiel, neuer Clip

HDMI-Recorder für Konsolen und Kameras

Spielerfolge einfach in bester Qualität konserviert: HDMI-Recorder schneiden Video- und Audiodatenströme direkt an der Konsole mit – und streamen sie auf Wunsch ins Netz. Darüber hinaus lassen sie sich aber auch als flexible Aufnahmegeräte an Digitalkameras einsetzen – und sogar, um alte VHS-Videos zu digitalisieren.

Die analoge Scart-Buchse an Fernsehern und Zuspielern hat dem High-Definition Multimedia Interface (HDMI) Platz gemacht. Doch so schön hochauflösende Bilder und digitaler Ton sind: Mit dem Wechsel musste man auf Aufnahmegeräte verzichten, die Videos so einfach mitschneiden wie einstmals die VHS-Videorecorder. Das hat technische Gründe: Die Daten donnern bei HDMI unkomprimiert durch die Leitung, ein Spielfilm in Full-HD-Auflösung mit 1920 × 1080 Pixeln (1080p) beispielsweise mit rund 2,3 GBit/s. Im Consumer-Bereich war daher lange Zeit nicht an eine Aufzeichnung zu denken – sehr zur Freude der Hollywood-Studios.

Mittlerweile können jedoch auch Heimanwender zwischen einer Reihe von HDMI-Recordern wählen. Allen ist gemein, dass sie die eintreffenden Videodaten in Echtzeit mit dem von Blu-ray und HDTV bekannten Verfahren H.264 komprimieren und so handliche Datenpakete erzeugen, die sich bequem speichern lassen. Angeboten werden die Recorder als Einsteckkarten, als Boxen zum Anschluss an einen Rechner (auf dessen Festplatte dann das Video abgelegt wird) und als autark laufende Aufzeichnungsgeräte mit eigenem Speichermedium. Einige der externen Modelle geben die Videodaten wahlweise an einen angeschlossenen Rechner weiter oder zeichnen sie selbst auf Speicherkarte, USB-Stick oder Festplatte auf.

Wir haben uns für diesen Test auf externe HDMI-Recorder konzentriert. Bei Einsteckkarten sind dank der direkten Anbindung an das Mainboard des Rechners zwar keine Transferprobleme seitens der Geschwindigkeit zu befürchten, dafür lassen sich diese Modelle praktisch nur an klassischen Desktop-PCs betreiben. Anderen Rechnern, etwa Laptops und All-in-One-PCs wie dem

iMac, mangelt es am erforderlichen Slot. Zudem muss der Rechner mit der Karte in der Nähe der Videoquelle stehen. Externe HDMI-Recorder, die sich auch an einem Laptop anschließen lassen oder autark arbeiten, sind da wesentlich praktischer. Am Ende stellten sich Avermedias Live Gamer Portable, Elgatos Game Capture HD, Hauppauges HD PVR 2 GE Plus und Roxios Game Capture HD Pro unserem Test.

Theoretisch ließen sich die HDMI-Recorder nutzen, um Videos von Blu-ray Discs oder Pay-TV-Sendern digital mitzuschneiden. Tatsächlich müssen aber alle Modelle den HDCP-Kopierschutz (High-bandwidth Digital Content Protection) beachten und erlauben daher nur Aufzeichnungen von Quellen, die den HDMI-Datenstrom ungeschützt ausgeben. Jedoch setzen praktisch alle Unterhaltungselektronikgeräte, die kommerzielle Videos wieder- oder weitergeben, HDCP ein – darunter DVD- und Blu-ray-Player, HDTV-Receiver (meist auch beim Empfang von Free-TV-Sendern) sowie Audio/Video-Receiver.

Zwar tauchen immer mal wieder (vor allem außerhalb Europas) Geräte auf, die das HDCP-Bit aus dem Datenstrom herausfiltern, Hollywood unterbindet solche Angebote aber meistens schnell. Allerdings ist die Nachfrage nach HDCP-Knackern bislang auch nicht sonderlich groß: Kopien von HDTV-Sendungen und Blu-rays lassen sich mit weniger Aufwand und ohne Qualitätsverlust einfacher ziehen, indem man den TV-Datenstrom vom Empfänger abgreift beziehungsweise die Disc kopiert.

Einsatzgebiete

Doch auch ohne HDCP-Unterstützung sind HDMI-Recorder sehr beliebt – allen voran bei Spielefans, die damit sogenannte „Let's Plays" anfertigen – kommentierte Mitschnitte von Konsolen- und Computerspielen, die mittlerweile Millionen von Abrufen generieren. Aufgrund der großen Nachfrage aus diesem Bereich werden die Geräte meist als „Gaming Recorder" vermarktet und mit einigen zu dem Einsatzgebiet passenden Sonderfunktionen ausgestattet – etwa der Möglichkeit, in die laufende Aufnahme einen Audiokommentar oder ein Logo einzublenden.

Doch auch abseits der Gamer-Szene lassen sich die Geräte gut einsetzen: Etwa an digitalen Spiegelreflexkameras, die zwar einen HDMI-Ausgang, aber keinen oder nur einen eingeschränkten Videomodus haben. Zudem kann man mit den HDMI-Recordern eine Einschränkung umgehen, die fast alle in Deutschland erhältlichen Fotokameras mit Videofunktion haben: Sie filmen maximal 29:59 Minuten am Stück, da bei Überschreiten dieser Grenze höhere Einfuhrzölle fällig würden.

Bei allen hier getesteten Recordern für den Heimbereich kann man die eingebauten Encoder schließlich auch dazu nutzen, Videosignale analoger Quellen zu digitalisieren – etwa um alte Videokassetten zu retten. Damit das wie gewünscht klappt, muss der Recorder natürlich die passenden Anschlüsse bieten und gegebenenfalls auch Aufnahmen in Standardauflösung anbieten.

Technik

Die bislang erhältlichen HDMI-Recorder kodieren Videos maximal in Full-HD-Auflösung mit 30 Vollbildern pro Sekunde (1080p30). Avermedia hat ein Modell „ExtremeCap U3" angekündigt, das die Speicherung in 1080p-Auflösung auch mit 60 Hertz bewältigen soll, dafür aber eine USB-3.0-Verbindung zu einem flotten Computer benötigt. Die hier getesteten Recorder verbinden sich über USB 2.0. Schon heute bekommt man im (semi-)professionellen Bereich Geräte, die schonendere Codecs und höhere Bitraten einsetzen und so eine bessere Bildqualität versprechen.

Bedienelemente wie an einem VHS-Recorder fehlen an aktuellen HDMI-Recordern: Selbst autark laufende Boxen bieten selten mehr als einen Start/Stopp-Knopf für die Aufnahme und LEDs, die den aktuellen Betriebszustand dokumentieren. Statt Displays gibt es bestenfalls LEDs, Einstellungen lassen sich gewöhnlich nur über ein Konfigurationsprogramm am Rechner ändern. Ist der Recorder in den PC eingebaut oder per Kabel mit diesem verbunden, muss bei der Aufnahme eine Software auf dem Computer laufen, die den Recorder steuert und die Aufnahmen auf der Festplatte des Rechners ablegt. Meist bekommt man darüber gleich ein Vorschaubild.

Die Übergabe der Videodaten an den Rechner hat auch Vorteile: Die mitgelieferte Software bietet neben der Aufnahme- meist auch eine Streaming-Funktion zu Diensten wie Twitch oder UStream, um Freunde und Fremde am Spielvergnügen teilhaben zu lassen. Bis auf die Roxio-Software sind auch alle mitgelieferten Programme in der Lage, den Datenstrom via Real Time Messaging Protocol (RTMP) an einen passenden Server nach Wahl weiterzureichen. Weiterhin sind oft gleich Bearbeitungsfunktionen integriert, sodass man sich für einfache Korrekturen ein separates Videoschnittprogramm eigentlich sparen kann. Weitere Funktionen kann der Hersteller bei Bedarf einfach über Software-Updates nachliefern.

Die meisten der mitgelieferten Programme verpacken die H.264-Videos in MP4-Container, der von HD-Medienplayern (in Hard- und Software) problemlos wiedergegeben, aber auch von vielen Videoschnittprogrammen akzeptiert wird. Als Audioformat kommt AAC (Advanced Audio Coding) in Stereo zum Einsatz. Andere Recorder setzen auf die von HDTV beziehungsweise Blu-ray bekannten Transportstromformate TS und M2TS. Auch sie lassen sich von vielen Playern abspielen, bereiten aber bei manchen Videobearbeitungsprogrammen Probleme. In diesen Containern lässt sich auch digitaler Mehrkanalton speichern – was von den getesteten Geräten aber nur Hauppauges HD PVR 2 GE Plus beherrscht.

Zuspieler

Da sich HDCP-geschützte Videosignale nicht aufzeichnen lassen, stellt sich natürlich die Frage, welche Geräte konkret als Quelle für die HDMI-Recorder infrage kommen. Dazu gehören Nintendos Spielkonsole Wii U und Microsofts Xbox 360 – jedenfalls bei Spielen. Sonys Playstation 3 gibt über HDMI hingegen nur kopiergeschützte Videosignale aus und ist daher über ihren „AV Multi Out" genannten Ausgang zu verbinden. Darüber überträgt die Konsole Videos bis zur Auflösung 1080p in Form einer analogen Komponentenverbindung plus Stereoton. HDMI-Recorder kommen meist mit einem passenden PS3-Anschlusskabel, andernfalls sind rund 20 Euro für ein Adapterkabel fällig. Die Aufzeichnung funktionierte im Test problemlos, selbst bei der Wiedergabe von Blu-ray Discs. Allerdings liegt die Qualität der analogen Videoausgabe sichtbar unter der über HDMI.

Ebenso lassen sich auch Rechner als Zuspieler verwenden, etwa um Computerspiele mitzuschneiden. Anders als Capture-Tools wie „FRAPS" oder „Screen-Flow", die dafür auf dem Rechner mitlaufen, produzieren HDMI-Recorder mit ihren eingebauten Encodern viel geringere Datenmengen. Der Qualitätsverlust durch die Echtzeitkomprimierung gegenüber der Aufnahme mit einem Capture-Tool ist meist zu vernachlässigen.

Auch bei einer Komprimierung „on the fly" ist eine leichte Verzögerung bei der Verarbeitung der Bilder kaum zu vermeiden, womit ein Spielen auf dem „Kontrollmonitor" am Rechner praktisch unmöglich wäre. Aktuelle HDMI-Recorder haben einen HDMI-Ausgang, an den sie die Videodaten vom HDMI- beziehungsweise Komponenteneingang am Encoder vorbei und somit ohne spürbare Zeitverzögerung an einen Fernseher durchreichen (Pass-Through).

Digitale Fotokameras mit HDMI-Ausgang benutzen keinen HDCP-Kopierschutz, weshalb sich das Videosignal mitschneiden lässt. Möchte man den bei manchen Spiegelreflexmodellen vorhandenen „Spielfilm-gemäßen" Full-HD-Aufnahmemodus mit 24 Bildern pro Sekunde nutzen, sollte man aber zwei Dinge beachten: Zum einen muss der

Eindeutige Hinweise (hier Elgato) helfen bei der Fehlersuche – sind bei den aktuellen HDMI-Recordern aber die Ausnahme.

Im PC-losen Betrieb fällt bei Avermedias Live Gamer Portable das Fehlen eines Displays ins Gewicht. Das Gerät teilt sich lediglich über einen LED-Ring mit, der je nach Betriebszustand in verschiedenen Farben leuchtet oder blinkt.

Wer möchte, kann bei Avermedia RECentral einen Timeshift-Puffer aktivieren, um nicht aus Versehen die Aufzeichnung der besten Spielszenen zu verpassen.

Recorder die 1080p24-Aufnahme unterstützen, was unter den Prüflingen nur bei den Geräten von Avermedia und Roxio der Fall ist. Zum anderen muss die Kamera auch 1080p24 ausgeben und darf die Bildfrequenz nicht – wie dies häufig geschieht – auf 50 oder 60 Hertz erhöhen.

Möchte man die HDMI-Recorder als Digitalisierer für analoge Videos nutzen, sollte man vor dem Kauf – eventuell anhand des Datenblattes oder der Bedienungsanleitung – prüfen, auf welchen Wegen sich analoge Videosignale einspeisen lassen. Denkbar sind Zuspielungen über Composite- (gelbe Cinchbuchse), S-Video- (Hosidenbuchse) und YUV-Komponentenverbindungen (drei Cinchbuchsen, meist in den Farben rot, grün und blau). Manche analogen Quellen bieten nur einen oder zwei dieser Wege an, weshalb der HDMI-Recorder am besten alle drei Optionen unterstützt. Daneben muss er für Wandlungen etwa von VHS-Kassetten natürlich in der Lage sein, Videos in der PAL-Standardauflösung 576i zu kodieren.

Die neue Generation

Mit der Ankündigung zur Playstation 4 und zur Xbox One kam die Befürchtung auf, die HDMI-Recorder würden sich mit den neuen Konsolen nicht weiter nutzen lassen. Nicht nur, dass keines der beiden Geräte analoge Ausgänge hat – womit bei der Sony-Konsole der bisherige Weg über den analogen Komponenten-Videoausgang wegfällt. Sony und Microsoft warben darüber hinaus bei den Präsentationen explizit mit eigenen Aufnahme- und Streamingfunktionen direkt in den Konsolen; am PS4-Controller findet sich dafür sogar ein dedizierter „Share"-Knopf.

Die integrierten Aufnahmefunktionen können externe Aufnahmegeräte jedoch nicht vollständig ersetzen. So ist zum einen die Aufnahmezeit begrenzt. Zum anderen geben die Konsolenhersteller klar vor, was sich aufnehmen lässt (etwa keine Systemmenüs) und wo die Clips letztlich landen – im Zweifel nur in den eigenen Online-Diensten. Microsoft überwacht sogar, was in den aufgezeichneten Videoclips gesagt wird – überschreiten die Kraftausdrücke eine nicht genauer definierte Grenze, droht dem Nutzer ein 24-stündiger Bann vom Onlinedienst Xbox Live.

c't konnte die HDMI-Recorder bereits an PS4 und Xbox One anschließen. Dabei zeigte sich, dass sich die Xbox One wie das Vorgängermodell verhält: Bei Spielen sind Mitschnitte somit problemlos über HDMI möglich, bei Filmen tabu. Anders sieht es momentan bei der PS4 aus: Wegen dauerhaft aktiviertem HDMI-Kopierschutz sind Aufnahmen generell unmöglich – außer man hat einen HDCP-Knacker zur Hand. Sony hat aber bereits ein Firmware-Update angekündigt, das HDCP bei Spielen abschaltet. Wann dieses verfügbar sein wird und ob Spieleentwickler bestimmen können, dass sich Schlüsselszenen doch nicht aufzeichnen lassen, ist bislang unklar.

Avermedia Live Gamer Portable

Avermedia bewirbt seinen HDMI-Recorder Live Gamer Portable als Allzweck-Waffe. Tatsächlich arbeitet er als einziges Consumer-Gerät in diesem Test im sogenannten „PC Free Mode" autark und speichert die eintreffenden Videosignale H.264-kodiert auf einer eingesteckten SD-Speicherkarte. Da der Recorder dabei gewöhnlich nicht mehr vom Rechner mit Strom versorgt wird, sollte man für diesen Einsatz ein USB-Netzteil einkalkulieren, das nicht im Lieferumfang enthalten ist.

Weiterhin benötigt man eine SD-Karte, mindestens aus der Geschwindigkeitsklasse 10. Avermedia bildet auf der offiziellen Website neben dem Gerät eine 128-GByte-SD-Karte ab. Tatsächlich ist der Einsatz von Speicherkarten jenseits 32 GByte erst nach der Formatierung mit dem Tool „guiformat" (siehe c't-Link am Ende des Artikels) möglich, da das Gerät nur das Dateiformat FAT32 unterstützt und nicht das bei SDXC übliche exFAT.

Im PC-losen Modus stehen als Auflösungen lediglich 1080p und 720p mit einer maximalen Datenrate von 16 MBit/s zur Verfügung. Für die Bedienung muss man sich an dem LED-Ring orientieren; es gibt keine Einblendungen im durchgeschleiften Bild. Im Zusammenspiel mit einem Rechner und der Steuersoftware RECentral lassen sich hingegen Mitschnitte in allen möglichen Auflösungen (inklusive WSXGA+ mit 1650 × 1080 Pixeln) mit einer Bitrate zwischen 0,3 und 60 MBit/s auf Platte bannen. Live-Streams kann man mit maximal 20 MBit/s initiieren, eine entsprechende Upstream-Rate vorausgesetzt.

Der Ton ist stets stereo und AAC-kodiert, mit wählbaren Bitraten zwischen 32 und 256 kBit/s. Wer möchte, kann separat eine analoge Audioquelle anschließen, Mikrofonaufnahmen laufen aber weiter über den Rechner. Die aufgenommenen Töne werden auf Wunsch als eigene MP3-Datei abgelegt. Mitschnitte von analogen Quellen lassen sich nur über Komponentenanschluss anfertigen, eine Möglichkeit zur Einspeisung von S-Video- oder Composite-Signalen konnten wir nicht entdecken.

Als Container stehen bei der Speicherung TS und MP4 zur Auswahl. Sowohl bei der Aufnahme als auch beim Streaming kann man auf Knopfdruck einen Schnappschuss anfertigen. Wer zusätzlich das Tool „Stream Engine" installiert, kann gleichzeitig aufnehmen und streamen. Ansonsten bietet die mitgelieferte Software keine Nachbearbei-

Black Box: Elgatos Game Capture HD gibt nicht einmal über eine LED Auskunft zum aktuellen Status.

Die Profiliga

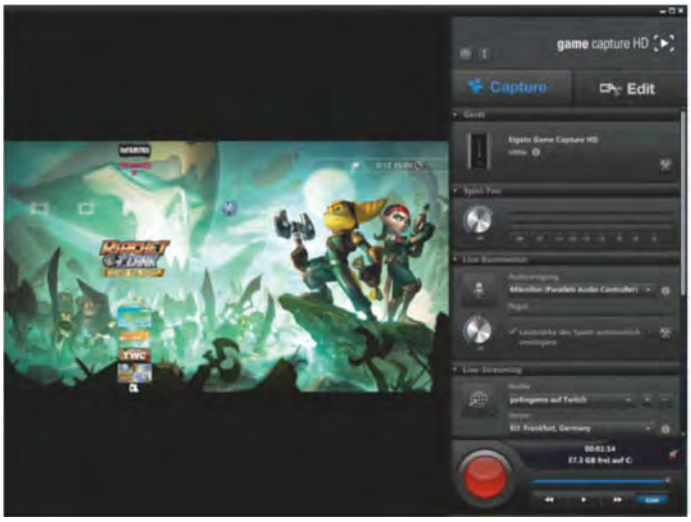
Ursprünglich wollten wir Atomos Ninja 2 direkt gegen die HDMI-Recorder aus dem Heimbereich antreten lassen. Doch schon ein Blick auf die Eckdaten zeigt, dass dies ein Vergleich von Äpfeln und Birnen wäre: Das Atomos-Gerät arbeitet als sogenannter „Feldrecorder" völlig autark, eine Verbindung zum Rechner oder gar ein Streaming ist nicht vorgesehen. Ein Mikrofoneingang, etwa für Live-Kommentare, ist vorhanden. Das eintreffende Videosignal samt Audiopegel lässt sich direkt auf einem 4,3 Zoll (10,92 cm) großen Touch-LCD mit einer 16:9-Auflösung von 800 × 480 Pixel ohne spürbare Verzögerung begutachten; darüber nimmt man auch alle Einstellungen vor. Ein HDMI-Ausgang ist vorhanden, für die Tonkontrolle und -weitergabe gibt es einen Kopfhörerausgang sowie einen Stereo-Line-Out. Als Stromquelle kommen zwei Akkus (von Sony, Canon oder Nikon) zum Einsatz, die man einzeln im laufenden Betrieb wechseln kann – womit auch ein stundenlanger Dreh kein Problem ist. Allerdings machen sie das Paket recht schwer: Der Ninja 2 bringt vollbeladen rund ein halbes Kilo auf die Waage.

Einen analogen Videoeingang gibt es nicht, der HDMI-Eingang nimmt nur HDCP-freie Datenströme entgegen. Wie die getesteten Recorder aus dem Consumer-Bereich nimmt der Atomos maximal bis zu einer Auflösung von 1080p mit 30 Hertz auf, unterstützt aber auch die Full-HD-Aufnahmen mit 24 und 25 Bildern pro Sekunde. Vor allem aber kodiert er die eintreffenden Videosignale in den professionellen Codecs Apple ProRes (HQ, 422 und LT) sowie Avid DNxHD (220X, 220, 145, 36) mit einer Bitrate von bis zu 220 MBit/s und bis zur vollen 4:2:2-Farbabtastung. Passend dazu bietet der Recorder eine eingebaute Farbkorrektur für die Canon EOS 5D Mark III. Die Aufnahme wird auf Wunsch mit einem Timecode versehen, besonders gelungene Szenen lassen sich zudem markieren. Als Speichermedien kommen daher nur schnelle Festplatten und SSDs in Frage, die in Caddys in den SATA-Schacht des Ninja 2 geschoben werden.

Dank zweier 1/4-Zoll-Gewinde am recht massiven Gehäuse lässt sich der HDMI-Recorder etwa an ein Kamera-Rig befestigen.

Am Ende erhält man qualitativ äußerst hochwertige Mitschnitte, die sich in professionellen Videoschnittprogrammen wie Adobe Premiere Pro weiterverarbeiten lassen. Nicht so recht zum High-End-Anspruch passt allerdings, dass der Ninja 2 erst gar keine 1080p60-Videosignale entgegennimmt. Atomos Ninja 2 gibt es für rund 625 Euro in einer Basisausführung mit Ladegerät, einem Akku, zwei Caddys und einer Dock-Station und für 800 Euro in einer „Complete"-Version, die unter anderem einen weiteren Akku und einen Hartschalenkoffer enthält.

Deutsche Messe AG • Messegelände • Hannover, Germany • Tel. +49 511 89-0 • info@messe.de



Über die Elgato-Software lassen sich Bildparameter wie Helligkeit und Kontrast regulieren und ein analog eingespeistes Audiosignal zwischen –12 und +12 dB anpassen.

tungsfunktionen, weshalb man gegebenenfalls den Kauf eines Videoschnittprogrammes einplanen sollte.

Elgato Game Capture HD

HDMI-Ein- und Ausgang, proprietärer Analog-A/V-Port und eine USB-Buchse, das wars beim Game Capture HD. Dafür liefert Elgato als einziger Hersteller im Testfeld seine gleichnamige Recording-Software für Windows und Mac OS mit. Die ist übersichtlich und bietet schnellen Zugriff auf die Recording- und Streaming-Parameter – und spuckt bei Problemen auch meist eine klare Fehlermeldung aus, was keineswegs selbstverständlich ist. Für die Speicherung der Videos lässt sich eine Datenrate zwischen 2 und 30 MBit/s festlegen, der Ton wird stets Stereo per AAC mit 224 kBit/s kodiert. Beim Streaming (zu allen großen Diensten und RTMP-Servern) liegt die Obergrenze bei immer noch satten 8 MBit/s.

Analoge Videosignale lassen sich über eine Komponenten- oder eine Composite-Verbindung einspeisen, die das mitgelieferte Kabel bereitstellt. Für S-Video-Quellen benötigt man ein separat erhältliches Adapterkabel.

Für HDMI-Recorder nicht außergewöhnlich ist, dass man bei Game Capture HD einen Live-Kommentar über ein Mikrofon am gekoppelten Rechner einspielen kann. Dieses Programm regelt dabei auf Wunsch aber auch gleich die Lautstärke des Tons der Quelle (sprich meist des Spiels) herunter. Dank einer „Flashback-Recording“ genannten Timeshift-Funktion kann der Spieler zudem an den Anfang einer Szene zurückspringen und die Aufnahme nachträglich von dort starten. Apropos starten: Einen Aufnahmeknopf am Gerät gibt es beim Game Capture HD nicht, zum Starten und Stoppen der Aufnahmen kann man aber einen USB-Fußschalter verwenden.

Die fertige Aufnahme lässt sich auf Knopfdruck direkt aus dem Programm heraus über YouTube oder Facebook teilen oder in verschiedenen Formaten bereitstellen – etwa zur Wiedergabe auf dem iPad oder iPhone. Einfache Nachbearbeitungsfunktionen, etwa zum Entfernen unnötiger Anfangs- oder Endsequenzen (Trimmen), sind ebenfalls enthalten.

Hauppauge HD PVR 2 GE Plus

Mit der „HD PVR 2 GE Plus“ liefert Hauppauge eine leicht überarbeitete Version der „Gaming Edition“ seines HDMI-Recorders. Die besagte Edition hatte bereits einen HDMI- und einen (proprietären) Komponenteneingang, neu hinzugekommen ist vor allem die Möglichkeit, Dolby-Digital-Ton mit bis zu 5.1 Kanälen aufzunehmen – vorausgesetzt, man wählt TS oder M2TS als Dateicontainer. Damit die Dolby-Digital-Aufnahme auch mit der ansonsten analog angeschlossenen PS3 klappt, hat die Box einen separaten optischen digitalen Audioeingang (SPDIF).

Selbst in Kombination mit einem HDCP-Knacker wäre der Recorder für Blu-ray-Mitschnitte aber nicht die erste Wahl: Er unterstützt keine Aufzeichnung von 1080p mit 24 Bildern pro Sekunde und bietet als maximale Bitrate bei der Aufzeichnung gerade einmal 14 MBit/s. Für Gaming-Aufzeichnungen reicht das aber durchaus.

Hauppauge liefert gleich zwei Programme mit: „Hauppauge Capture“ steuert Aufnahmen (inklusive Logo-Einblendung und einstellbarer Audioverzögerung) und Streaming (zu Twitch oder UStream), hat einfache Nachbearbeitungsfunktionen wie Trimmen oder Splitten und übernimmt auf Wunsch den YouTube-Upload. Die integrierte Konvertierungsfunktion vom stets genutzten TS- in den MP4-Container überzeugte nicht voll; bei 1080p60-Quellen blieb oft ein Teil des gewandelten Bildes schwarz.

Zusätzlich bekommt man den Video-Editor „ShowBiz“ von ArcSoft, der keine Streaming-, aber eine Aufnahmefunktion bietet – allerdings ohne Mikrofonaufzeichnung. Beim Container-Format kann man zwischen MP4, TS und M2TS wählen, bei den letzten beiden gelangen Mitschnitte mit 5.1-Ton.

Vor allem aber bietet ShowBiz recht umfangreiche Bearbeitungsfunktionen – und die Möglichkeit, aus dem geschnittenen Video am Ende eine AVCHD-Disc zu erstellen, sie auf YouTube hochladen oder in eine Datei herausrechnen zu lassen. Im letzten Fall stehen als Containerformate AVI, MPEG-1, QuickTime-Movie und WMV zur Verfügung, jeweils mit Stereoton.

Hauppauge selbst bedient lediglich Nutzer von Windows-PCs, spendiert Mac-Usern, die die hier

Hauppauges HD PVR 2 GE Plus ist der einzige Consumer-Recorder im Test, der nicht „Bus-powered“ ist, sondern ein separates Netzteil benötigt.

Hauppauge liefert gleich mehrere Programme mit. ArcSofts „ShowBiz“ ist dabei für die Nachbearbeitung zuständig.

Roxios Game Capture HD zeigt die Betriebszustände über mehrere LEDs an, einen Knopf zum Starten und Stoppen von Aufnahmen direkt am Gerät gibt es nicht.

getestete Plus-Variante des HD PVR 2 GE kaufen (und nur diese), aber die alternative Software „HDPVRCapture". Die Software von Kernel Labs, die gewöhnlich 30 US-Dollar kostet, lässt sich kostenlos herunterladen. Eine eigene Vorschau bietet das Mac-Programm nicht, allerdings lässt sich dafür der vlc Media Player einspannen. Die Verzögerung ist aber enorm. HDPVRCapture fehlen Nachbearbeitungsfunktionen, kann aber die produzierten M2TS- in MP4-Container umpacken, um das Video etwa in iMovies zu importieren. Interessant ist die Möglichkeit, im Zusammenspiel mit einem HDTV-Receiver Timer-gesteuerte Aufnahmen anzufertigen.

Roxio Game Capture HD

Beim Roxio Game Capture HD stechen sofort die analogen Video- und Audioanschlüsse ins Auge: Die Eingänge sind hier als gewöhnliche Cinchbuchsen ausgeführt, sodass man keine proprietären Kabel benötigt. Leider hat der mittlerweile zu Corel gehörende Hersteller Roxio aber auch die gewöhnlichen Kabel gespart; bis auf die USB-Strippe liegt nichts bei – womit sich auch der niedrige Preis etwas relativiert. Zudem fanden wir keinen Weg, um analoge Videosignale über Composite oder S-Video einzuspeisen. Außergewöhnlich ist auch, dass es einen kompletten Satz Ausgänge gibt: Neben dem üblichen HDMI-Out auch analoge Komponenten-Video- und Audio-Buchsen.

Einen Begleitkommentar kann man bei Roxio nicht live einsprechen. Der Hersteller bewirbt wohl auch deshalb die Möglichkeit, diesen über das mitgelieferte Videobearbeitungsprogramm VideoWave nachträglich einzufügen.

Das mitgelieferte Steuerungsprogramm macht an einigen Stellen einen recht müden Eindruck: So lassen sich zwar als maximale Bitrate für die Speicherung annehmbare 15 MBit/s festlegen, beim Streaming ist jedoch bereits bei 768 kBit/s Schluss – was im Zeitalter von VDSL und Kabelinternet einfach nicht mehr zeitgemäß ist. Auch bei den unterstützten Streaming-Diensten sieht es mager aus: Auswählbar ist lediglich Justin.TV.

Eine Möglichkeit, während der laufenden Aufnahme einen Audiokommentar oder ein Logo einzufügen, bietet die mitgelieferte Software ebenfalls nicht. Gestört hat uns aber vor allem, dass an einigen unserer Testrechner bei der Aufzeichnung einer HDMI-Quelle über den am Computer angeschlossenen Kopfhörer Störgeräusche zu hören waren. Für die weitere Bearbeitung liefert Roxio das ausgewachsene Videoschnittprogramm VideoWave aus eigenem Hause mit. Das bietet zahlreiche Schnitt- und Bearbeitungsfunktionen, darunter Übergänge, Video- und Texteffekte, und veröffentlicht das Ergebnis auf Wunsch auf Facebook und YouTube. Allerdings waren wir mit dem Ergebnis nicht immer zufrieden, ab und an liefen Bild und Ton auseinander. Die vom Steuerungsprogramm ausgegebene M2TS-„Rohdatei" erwies sich zudem auch in anderen Videoschnittprogrammen wie Adobe Premiere Pro häufig als problematisch.

Fazit

Wer Videospielmitschnitte anfertigen möchte, sollte vor allem Elgatos Game Capture HD und Hauppauges HD PVR 2 GE Plus in die engere Auswahl nehmen. In Kombination mit der mitgelieferten Software bieten sie für dieses Einsatzgebiet interessante Zusatzfunktionen. Die Dolby-Digital-5.1-Aufzeichnung des Hauppauge ist spannend – auch wenn wir uns da eine 1080p24-Aufnahmefunktion gewünscht hätten. Das Avermedia Live Gamer Portable fällt bezüglich der Gaming-spezifischen Funktionen ab, ist aber durchaus interessant für Anwender, die den autarken Modus nutzen wollen, um etwa bei Spiele-Demonstrationen Mitschnitte anzufertigen – wenn man sich am „Blindflug" dabei nicht stört. Roxios Game Capture HD ist hier hingegen schlichtweg nicht mehr auf der Höhe der Zeit.

Als Digitalisierer analoger Quellen können die Geräte von Elgato und Hauppauge punkten, die – zumindest mit Adaptern – jegliche Art von Videoverbin-

Beim Spielen zugeschaut

Viel braucht es nicht, um ein Let's Play zu produzieren: Computer oder Konsole, Aufnahmeprogramm oder Recorder, ein Mikrofon – und natürlich das Spiel. Hat man alles zusammen, muss man nur noch die Partie starten und fortan live kommentieren. Die mitgeschnittenen Spielszenen mit Audiokommentar lädt man dann in 15- bis 20-minütigen Videoclips bei YouTube hoch – bereit für den Konsum durch ein vor allem jugendliches Publikum.

Und die Videos fallen auf fruchtbaren Boden, vor allem im englischsprachigen Raum: Mit über 16 Millionen Abonnenten und knapp 3 Milliarden Aufrufen insgesamt ist der Let's Player „PewDiePie" der zweitgrößte YouTube-Kanal weltweit. Und auch in Deutschland boomen die kommentierten Gameplays, wobei Aufrufe und Abonnentenzahlen diesseits des Atlantiks natürlich kleiner ausfallen. Erik Range alias „Gronkh" hat mehr als 2 Millionen Abonnenten, André Krieger erreicht auf seinem Kanal „Commander Krieger" mittlerweile über 600 000 Menschen – und beide haben die Let's-Play-Produktion zu ihrem Beruf gemacht, mit den YouTube-Werbeeinnahmen als Lohn. Maximal könne man im deutschsprachigen Raum etwa auf 6 Millionen Abonnenten kommen, meint Krieger.

Genauso schnell wie die Zahl der Zuschauer wächst aber auch die Zahl der Anbieter. Inspiriert von Internet-Berühmtheiten wie Krieger und fasziniert von der Idee, sprichwörtlich spielend Geld zu verdienen, melden sich jeden Tag Dutzende von neuen Videoproduzenten auf YouTube und Streaming-Seiten wie Twich.tv an. Doch die meisten Newcomer gehen schnell in der Flut der Angebote unter. Wer erfolgreich sein will, muss sich also von der Masse abheben. Dominik Keßler („TheKedosZone") blendet dazu in seinen Videos sein Gesicht ein, um den Zuschauer zusätzlich mit Gestik und Mimik zu unterhalten oder emotionalen Szenen mehr Tiefgang zu verleihen – ein gerade bei Horrorspielen inzwischen sehr beliebter Kniff, den viele andere schon kopieren. Schaden würden die vielen Let's-Player der Szene aber nicht, meint Keßler. Gesunde Konkurrenz fördere Ideenreichtum und die Fantasie der Video-Produzenten.

Vergleichen kann man gute Let's Plays mit gut kommentierten Fußballspielen, wobei der „Vorspieler" Frank Buschmann und Ribéry in einem verkörpert. Ein mit viel Witz und Energie kommentiertes Let's Play kann so über längere Zeit hinweg unterhalten – und es birgt in manchen Fällen nützliche Tricks und Tipps, etwa wie man an einer Wache vorbeikommt oder welche Waffen man in Call of Duty am besten kombiniert. Der ein oder andere Let's-Player ist auch dafür bekannt, einfach sehr gut zu spielen. Und wem macht es keinen Spaß, einem Lionel Messi dabei zuzusehen, wie er durch gegnerischen Abwehrreihen tänzelt? Und so werden viele Let's Players weniger wegen des Spiels als vielmehr wegen des Spielers geschaut, meinen Keßler und Krieger. (Christian Braun)

Let's-Player André „Commander" Krieger auf der Messebühne der diesjährigen Gamescom vor mehr als 4000 Zuschauern

Dominik Keßler alias „TheKedosZone" schaffte bei seinem Let's Play zu „Slender" über 100 000 Aufrufe.

HDMI-Recorder

Hersteller	Avermedia	Elgato	Hauppauge	Roxio
Modell	Live Gamer Portable (C875)	Game Capture HD	HD PVR 2 GE Plus	Game Capture HD Pro
Website Hersteller	www.avermedia.eu/avertv/de/	www.elgato.com/de	www.hauppauge.de	www.roxio.com/deu
Verbindung zum Rechner / Stromversorgung über	USB 2.0 / USB	USB 2.0 / USB	USB 2.0 / Netzteil (6 Volt)	USB 2.0 / USB
Direkte Speicherung / Dateiformate	✓ (SD-Card, mindestens Class 10) / FAT32	– / entfällt	– / entfällt	– / entfällt
Kompatibilität				
PC / Blu-ray-Player	✓ / – (wegen HDCP-Kopierschutz)	✓ / – (wegen HDCP-Kopierschutz)	✓ / – (wegen HDCP-Kopierschutz, keine 24p-Unterst.)	✓ / – (wegen HDCP-Kopierschutz)
Playstation 3 / Xbox 360 / Wii U	✓ (analog) / ✓ (nur Spiele) / ✓	✓ (analog) / ✓ (nur Spiele) / ✓	✓ (analog) / ✓ (nur Spiele) / ✓	✓ (analog) / ✓ (nur Spiele) / ✓
Playstation 4 / Xbox One	– (Firmware-Update angekündigt) / ✓ (nur Spiele)	– (Firmware-Update angekündigt) / ✓ (nur Spiele)	– (Firmware-Update angekündigt) / ✓ (nur Spiele)	– (Firmware-Update angekündigt) / ✓ (nur Spiele)
analoge SD-Quellen	nur über Komponentenverbindung	✓	✓	nur über Komponentenverbindung
Anschlüsse / Bedienung				
HDMI-IN/HDMI-Out	1 (ohne HDCP) / 1	1 (ohne HDCP) / 1	1 (ohne HDCP) / 1	1 (ohne HDCP) /1
Analog-Video-In	1 proprietärer (Komponente)	1 proprietäer (Komponenten / S-Video mit Adapter / Composite)	1 proprietärer (Komp. / S-Video u. Composite mit Adapter)	1 Komponenteneingang (3 Cinchbuchsen)
HDMI-Passthrough (höchste Auflösung)	✓ (1080p60)	✓ (1080p60)	✓ (1080p60)	✓ (1080p60)
digitale / analoge Audioeingänge	– (nur HDMI) / 1 (Line-In Stereo)	– (nur HDMI) / 1 prorietärer (Line-In Stereo)	1 (optisch) / 1 proprietärer (Line-In Stereo)	– (nur HDMI) / 1 (Line-In Stereo)
Analog Line-Out / Kopfhörerausgang	1 (als Stereo-Mini-Klinke) / 1	– / –	– / –	1 (als Cinch-Buchsen) / –
Anzeigen Gerät / Aufnahmeknopf Gerät / Fernb.	mehrfarbige LED / ✓ / –	– / – / –	mehrfarbige LED / ✓ / – (IR-Eingang ohne Funktion)	LEDs / – / –
Kodierung				
Hardware-Encoder / Codec / Farbabtastung	✓ / H.264 / 4:2:0	✓ / H.264 / keine Angaben	✓ / H.264 / keine Angaben	✓ / H.264 / keine Angaben
unterstützte Auflösungen PC-Modus	1080p30/25/24,1080i, 720p, 576p/i, 480p/i, WSXGA+	1080p30, 1080i, 720p, 576p/i, 480p/i, 360p	1080p30, 1080i, 720p, 576p/i, 480p/i	1080p30/25/24, 1080i60, 720p, 576p/i, 480p/i
unterstützte Auflösung autarker Modus	1080p/720p	entfällt	entfällt	entfällt
max. Videodatenrate Aufnahme / Streaming	60 MBit/s (PC), 16 MBit/s (autark) / 20 MBit/s	30 MBit/s / 8 MBit/s	14 MBit/s / 6 MBit/s	15 MBit/s / 768 kBit/s
Bildeinstellungen / Logo-Einblendung	– (nur Farbraum) / –	✓ / ✓	✓ / ✓ (über Hauppauge Capture)	✓ / –
Audiocodecs / max. Anzahl Kanäle	AAC / 2 Kanäle HDMI + 2 Kanäle Line-In	AAC / 2 Kanäle	AAC, Dolby Digital / 5.1 (Dolby Digital)	AAC / 2 Kanäle
Audiodatenrate	32 – 256 kBit/s	– (fest auf 224 kBit/s)	32 – 256 kBit/s	– (fest auf 217 kBit/s)
Dateiformate Speicherung	MP4, TS	MP4	PC: MP4 (nur AAC-Ton), TS, M2TS (je auch Dolby Digital), Mac: M2TS (auch Dolby Digital)	M2TS
Videoftware				
mitgelieferte Software	RECentral	Game Capture HD	Hauppauge Capture, ArcSoft ShowBiz, HDPVRCapture (DL)	Roxio Game Capture HD Pro
Live-Kommentar PC-Recording / Stand-alone	✓ / –	✓ / entfällt	✓ (nur über Hauppauge Capture) / entfällt	– / entfällt
Screenshot-Funktion	✓	✓	✓	–
Trimmen / Schneiden / Hinzufügen Videos	– / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ (nur über ShowBiz)	✓ / ✓ / ✓ (alles nur über VideoWave)
Upload: YouTube / Facebook	– / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ (über VideoWave) / ✓ (über VideoWave)
Live: Twitch / Ustream / YouTube (US) / Adresse	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (RTMP)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (RTMP)	✓ / ✓ / – / ✓ (nur am Mac über HDPVRCapture)	– (nur Justin.tv) / – / – / –
Systemvoraussetzungen Windows-PC	Windows ab 7, 2,8 GHz Dual-Core-CPU, 4 GByte RAM	Windows ab 7, 2 GHz Dual-Core-CPU, 4 GByte RAM	Windows ab 7, 2 GHz Dual-Core-CPU, 512 MByte RAM	Windows ab XP, 1,8 GHz Dual-Core-CPU, 2 GByte RAM
Systemvoraussetzungen Mac	– (nicht unterstützt)	OS X ab 10.7, 2 GHz Intel-Core-2-Duo-CPU, 4 GByte RAM	OS X ab 10.7, Intel-Core-2-Duo-CPU	– (nicht unterstützt)
Lieferumfang und Abmessungen				
Audio/Videokabel	HDMI-, PS3-, Mini-Klinken-Kabel, Komponenten-Adapter	HDMI-Kabel, PS3-Kabel, Komponenten-Adapter	HDMI-Kabel, PS3-Kabel, Komponenten-Adapter	–
Sonstiger Lieferumgang	USB-Kabel, Tasche, Schnellstart-Anleitung, Software	USB-Kabel, Schnellstart-Anleitung, Software	USB-Kabel, Schnellstart-Anleitung, Software	USB-Kabel, Schnellstart-Aneitung, Software
Größe (B × H × T) / Gewicht	13,1 cm × 7 cm × 2,2 cm / 125 g	10,9 cm × 7,3 cm × 2,4 cm / 142 g	15,5 cm × 4 cm × 15,5 cm / 340 g	15,2 cm × 2,8 cm × 8 cm / 153 g
Bewertung				
Konnektivität	○	⊕	⊕⊕	○
Aufnahmemodi	⊕⊕	⊕	⊕	⊕⊕
Funktionen Aufnahme und Streaming	⊕	⊕	⊕	⊖
Funktionen Nachbearbeitung	⊖⊖	○	⊕	○[1]
Preis Straße	140 €	150 €	175 €	100 €

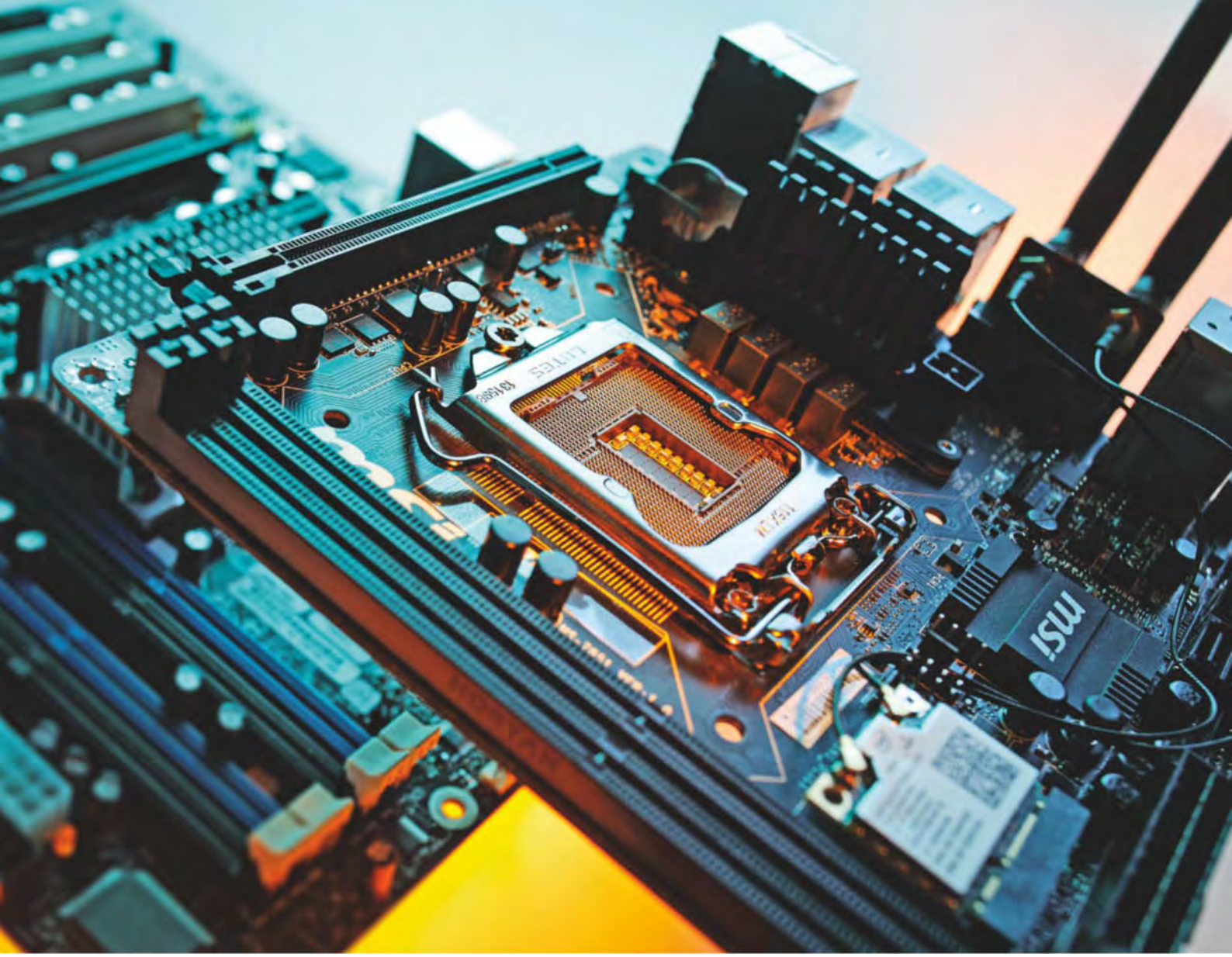
[1] um eine Note abgewertet wegen Instabilitäten im Test

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

dungen herstellen können. Bei Avermedia und Roxio ist man hingegen auf die Komponentenverbindung festgelegt, die bei Weitem nicht alle analogen Zuspieler bieten. Für hochwertige digitale Fotokameras mit Videofunktion kann wiederum die 1080p24-Aufnahme für einen Filmlook interessant sein, die lediglich Avermedia und Roxio bieten.

Betrachtet man die Nachbearbeitungsmöglichkeiten, dann steht bei Avermedia klar fest, dass man ein Videoschnittprogramm im Budget mit einplanen sollte. Solche liefern Hauppauge und Roxio hingegen bereits mit, allerdings brachte Letzteres nicht immer die erhofften Ergebnisse. Die von Elgato mitgelieferte Software kann mit einem ausgewachsenen Editor nicht mithalten, reicht für einfache Bearbeitungen aber aus. (nij)

www.ct.de/1401092 ct



Christian Hirsch

Platzsparer

Mini-ITX-Mainboards für Haswell-CPUs

Die vierte Generation der Core-i-Prozessoren rechnet schnell und ist im Leerlauf dennoch sparsam. Kombiniert mit einem nur 17 cm × 17 cm kleinen Mini-ITX-Board ergibt sich ein kompakter Rechner zum Spielen, Arbeiten oder Filmeschauen.

Mini-ITX-Mainboards sind längst aus ihrer Nische entwachsen: Statt mit lahmen aufgelöteten Billigprozessoren in drögen Embedded-Systemen sitzen sie heutzutage in schicken Media-Center-PCs, leistungsfähigen Spiele-Rechnern oder platzsparenden All-in-One-PCs. Das Angebot an kleinen LGA1150-Boards für die jüngsten Intel-Prozessoren ist zwar nicht so üppig wie bei ATX und Micro-ATX, dennoch gibt es unter den 20 angebotenen Boards neben den umfangreich ausgestatteten H87- und Z87-Modellen auch einige günstige mit H81- und B85-Chipsatz zu kaufen.

Die quadratischen Mini-ITX-Boards kosten bei vergleichbarer Ausstattung rund 20 Prozent Aufpreis zu Micro-ATX, denn die Kantenlänge von lediglich 17 Zentimetern erfordert ein aufwendigeres Layout der Leiterbahnen zwischen den Komponenten. Dazu sind oft teurere sechs- anstelle der gebräuchlichen vierlagigen Platinen nötig. Das Mini-ITX-Format erlaubt aus Platzgründen nur einen Erweiterungssteckplatz. Üblicherweise löten die Board-Hersteller einen PEG-Slot auf, also PCIe x16. Die übrige Schnittstellenausstattung entspricht dem heutigen Standard, auf einigen Boards finden sich Extras wie WLAN, Bluetooth oder Steckplätze für mSATA-SSDs.

Wir haben fünf Mainboards zwischen 50 und 110 Euro getestet. Das günstigste mit H81-Chipsatz stammt von Asrock. Die H87-Boards von Asus und Asrock kosten rund 90 Euro. Auf dem teuersten Z87-Testkandidaten von MSI (108 Euro) sitzen zwei Ethernet-Buchsen und ein WLAN-Modul. Das Gigabyte GA-B85TN im Thin-Mini-ITX-Format für flache Gehäuse hebt sich von den anderen ab, da es auf ein externes Netzteil und SO-DIMMs angewiesen ist. Teure Gaming-Mainboards für über 130 Euro haben wir bewusst außen vor gelassen. Mit vielen Wandlerphasen eignen sie sich zwar für Extrem-Übertakter, verbraten im Leerlauf aber unnötig viel Strom.

Stromschnellen

Unserer größtes Augenmerk bei den Tests galt wie bei den vorangegangenen Artikeln

über LGA1150-Boards dem Energiebedarf. Damit die Haswell-Prozessoren ihr Sparpotenzial ausspielen können, müssen die Boards die tiefen CPU-Schlafzustände korrekt unterstützen, aber auch alle Geräte-Treiber richtig funktionieren. Zudem benötigt man ein Netzteil, das auch dann noch stabil läuft, wenn der Prozessor auf der ATX12V2-Leitung lediglich 50 mA benötigt. Netzteilhersteller bezeichnen dieses Merkmal als Haswell-Support, ATX 12V 2.4 ready, C6/C7-Unterstützung oder Zero Load Design.

Unter Volllast gibt es hingegen kaum nennenswerte Unterschiede beim Strombedarf, da die getesteten Boards nur wenige Wandlerphasen haben und die Kernspannungen vom integrierten Spannungswandler des Prozessors erzeugt werden. Zusatzchips für SATA und USB 3 gibt es auf keinem der Boards. Stattdessen verwenden alle Hersteller die Ports der Intel-Chipsätze, weshalb alle das gleiche hohe Tempo liefern.

Die Messwerte des Gigabyte-Boards liegen etwas niedriger, da die tiefsten Schlafzustände aktiv waren. Der Prozessor benötigt dann fürs Aufwachen mehrere hundert Taktzyklen und bremst deshalb USB-Transfers leicht. Mit deaktivierten Energiesparoptionen schaufelt es ebenfalls rund 400 MByte/s über den Superspeed-Port.

Asrock H81M-ITX

Für rund 50 Euro bietet Asrock das günstigste Mini-ITX-Board für Haswell-CPUs an. Der H81-Chipsatz ist im Vergleich zu den teureren Serie-8-Modellen abgespeckt und bindet jeweils zwei SATA-6G- und USB-3.0-Ports an [1]. Deshalb fehlt dem H81M-ITX zum Beispiel der 19-polige Pfostenstecker für Superspeed-Frontanschlüsse. Für ältere externe Festplatten gibt es im ATX-Anschlussfeld eine bei modernen Boards immer seltenere eSATA-Buchse. Mit 265 MByte/s liefert der Anschluss fast das theoretische Maximum von SATA II, für aktuelle Festplatten reicht die Geschwindigkeit aus. Unter Windows 8.1 erschien leider kein Auswurfknopf. Intern lassen sich zwei SATA-Geräte anschließen. Der PEG-Slot arbeitet wegen des H81-Chipsatzes maximal im PCI-Express-2.0-Modus, auch wenn die gesteckte Grafikkarte PCIe-3.0-tauglich ist.

Mit den BIOS-Default-Einstellungen brauchte das Mainboard bei ruhendem Windows-Desktop knapp 18 Watt. Mit aktivierten CPU-Schlafzuständen C6 und C7 sank der Wert auf rund 11 Watt, allerdings startete das System nach etwa 5 bis 30 Minuten spontan neu. Dieses Verhalten trat mit unterschiedlichen Prozessoren, Netzteilen, Solid-State Disks und Speicherriegeln auf. Zudem konnten wir die Probleme mit einem Micro-ATX-Mainboard mit H81-Chipsatz von Asrock ebenfalls nachstellen.

Asrock H87M-ITX

Das Layout des H87M-ITX gleicht dem des H81M-ITX bis auf die zwei zusätzlichen SATA-6G- und USB-3.0-Ports. Mangels DisplayPort steuert das Board Monitore mit einer Auflösung von maximal 1920 × 1200 Pixeln an. In der ATX-Blende ist eine eSATA-Buchse angebracht.

Der kleine Bruder des H87M-ITX muss mit zwei SATA-Ports auskommen. Dafür kostet das Asrock H81M-ITX nur knapp über 50 Euro.

Die Leistungsaufnahme im Auslieferungszustand liegt mit 17,3 Watt im Mittelfeld. Durch Zuschalten der C-States und SATA-Link-Power-Management (LPM) schrumpfte sie auf unter 11 Watt. Allerdings kommen manche Solid-State Disks mit LPM nicht zurecht und verursachen dann Hänger oder Abstürze. Mehrkanalton gibt das H87M-ITX digital über HDMI und optisches SPDIF oder analog über fünf Klinkenbuchsen aus.

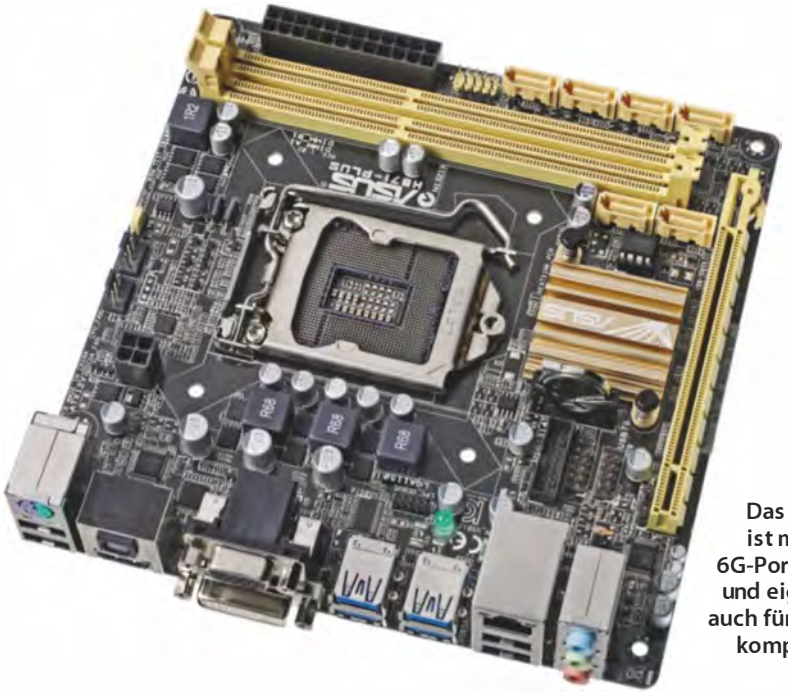
Als Software-Extras hat Asrock unter anderem die Tools Restart to UEFI, Sunlogin und Small Business Advantage auf die Treiber-DVD gepresst. Mit Ersterem startet der Rechner über eine Desktop-Verknüpfung beim Reboot direkt ins UEFI-Setup. Das ist etwas komfortabler als der Windows-Weg über das Charms-Menü (siehe c't-Link).

Sunlogin ist ein Cloud-Dienst mit dem man den Rechner von einem Smartphone, Tablet oder anderen PC aufwecken und fernsteuern kann. Die Einrichtung der chinesischen Software ist allerdings etwas holprig. Über das Paket Small Business Advantage von Intel lässt sich der Rechner zeitgesteuert starten und herunterfahren oder man kann bestimmte USB-Gerätekategorien blockieren.

Zur Ausstattung des Allrounders Asrock H87M-ITX zählt auch eSATA.

Asus H87I-Plus

Als Einziges der getesteten Mainboards passen an das Asus H87I-Plus sechs interne SATA-6G-Geräte. Damit ist es eines der wenigen Mini-ITX-Boards, mit denen sich ein kompakter Server zusammenbauen lässt. Aber auch im Wohnzimmer als Medienzuspieler macht der Allrounder dank optischem SPDIF-Ausgang und HDMI keine schlechte Figur.



Das Asus H87I-Plus ist mit sechs SATA-6G-Ports ausgestattet und eignet sich somit auch für den Bau eines kompakten Servers.

Neben dem PEG-Slot hat Asus einen Anschluss für einen zweiten SPDIF-Ausgang aufgelötet. Das dafür notwendige Slotblech ist allerdings nur schwer erhältlich.

Verwechslungsgefahr besteht bei den Lüfteranschlüssen. Die beiden 4-Pin-Anschlüsse für CPU- und Gehäuse-Lüfter liegen dicht beieinander und die zugehörigen Beschriftungen sind recht weit davon entfernt aufgedruckt. Die Lüfterregelung steuert lediglich den hinteren für den Prozessor gedachten Ausgang per PWM anhand der Kerntemperatur. Der benachbarte Anschluss für Gehäuselüfter daneben regelt trotz 4-Pin-Anschluss Ventilatoren ausschließlich per Spannung.

Im Auslieferungszustand schluckte das H87I-Plus mit 18,3 Watt im Leerlauf den meisten Strom. Durch Zuschalten der tiefen C-States konnten wir lediglich 1,6 Watt herausholen.

Asus-Mainboards verlangen zusätzlich nach einem Windows-Treiber für das Gerät „AMDA00“. Dies hat nicht, wie die Bezeichnung vermuten lässt, etwas mit dem Chiphersteller AMD zu tun, sondern dahinter verbirgt sich der Treiber für einen Monitoring-Chip, um Spannungen, Lüfterdrehzahlen mit der Metro-App Probe II Sense auszulesen.

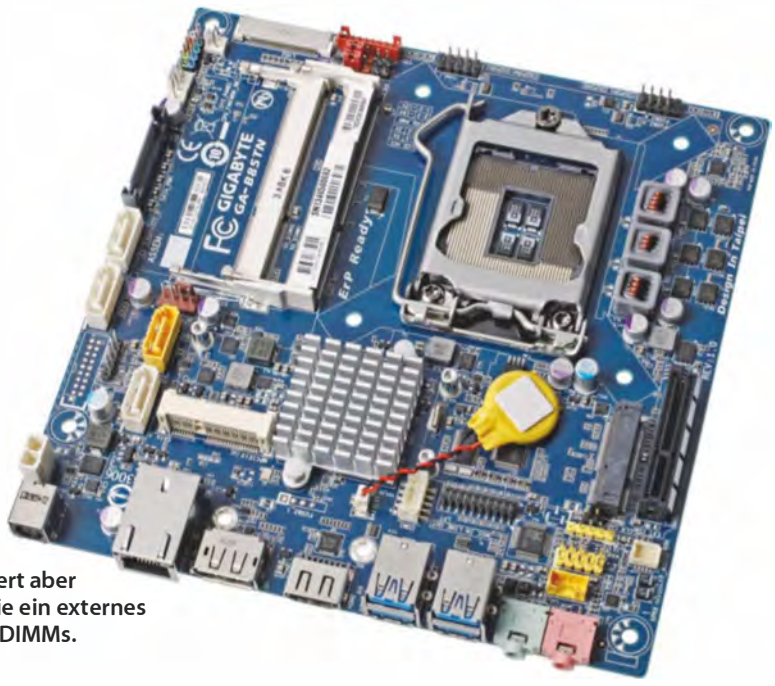
Zu den Software-Beilagen auf der Treiber-DVD gehört unter anderem Remote Go!. Damit lässt sich der Windows-Desktop von

einem Tablet aus bedienen und es synchronisiert Daten zwischen mehreren Geräten. Die Software PC Diagnostics prüft PC-Komponenten auf Fehler. Auf dem Handbuch ist als QR-Code eine URL aufgedruckt, die zu einer ausführlich bebilderten Anleitung führt.

Gigabyte GA-B85TN

Das GA-B85TN hat Thin-Mini-ITX-Format und unterscheidet sich deshalb deutlich von den übrigen Boards. Sämtliche Bauelemente sind so angeordnet, dass sie nicht mehr als 25 Millimeter in die Höhe ragen. Wohl aus diesem Grund lötet Gigabyte zwei SO-DIMM-Slots sowie einen Mini-PCIe- und einen mSATA-Slot auf. Anstatt der üblichen Stromversorgung mit 24-poligem ATX- und ATX-12V-Stecker benötigt das Board ein 19-Volt-Netzteil mit 7,4-mm-Hohlstecker. Die typischen PC-Spannungen 3,3 Volt, 5 Volt und 12 Volt erzeugt das GA-B85TN selbst. Für Laufwerke liegt ein Stromkabel mit fünf Anschlüssen bei. Die Lüfterregelung steuert die Anschlüsse für CPU- und Gehäuseventilator synchron per PWM. Das minimale Tastverhältnis ist mit 38 Prozent recht hoch, sodass manche CPU-Lüfter im Leerlauf unnötig schnell drehen. Eine Einstellmöglichkeit für die Regelung fehlt im BIOS-Setup.

Thin-Mini-ITX-Boards eignen sich auch für Mini-Rechner [2], sind aber hauptsächlich für All-in-One-PCs gedacht. Deshalb bestückt Gigabyte das GA-B85TN mit exotischen Anschlüssen für LVDS-Displays und eine TFT-Hintergrundbeleuchtung sowie Pfostensteckern für Parallelport und RS-232. Die flache ATX-Blende behält der Hersteller ausschließlich modernen Schnittstellen wie DisplayPort, HDMI, USB 3.0 und LAN vor. Software-Zugaben spart sich Gigabyte beim GA-B85TN.



Das GA-B85TN im Thin-ITX-Format passt in superflache Gehäuse, erfordert aber Kompromisse wie ein externes Netzteil und SO-DIMMs.

Energiesparrätsel

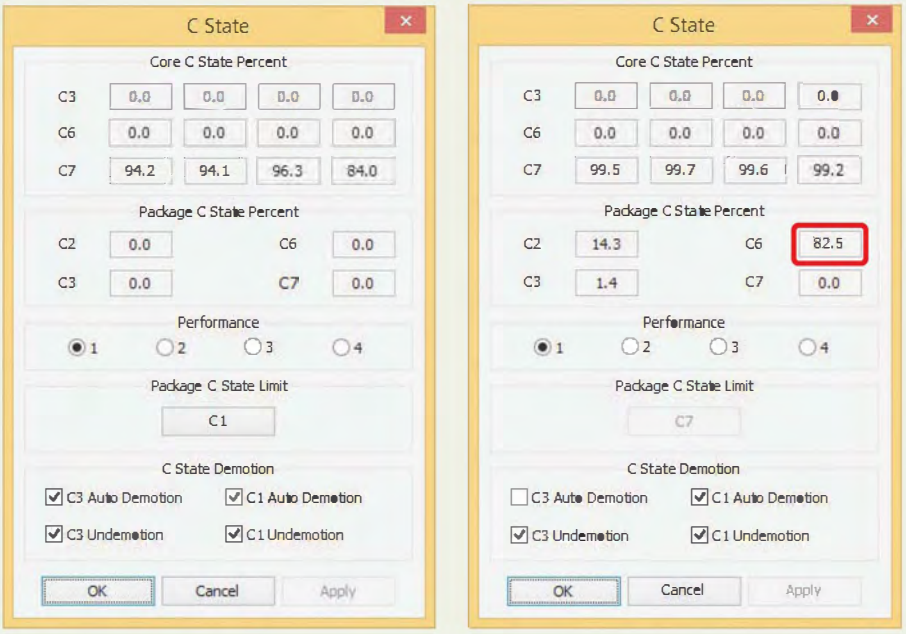
Die modernen Haswell-Prozessoren arbeiten im Leerlauf merklich sparsamer als ihre Vorgänger. Um die geringe Leistungsaufnahme in der Praxis zu erreichen, müssen im BIOS-Setup die tiefen CPU-Schlafzustände (C-States), SATA Link Power Management (LPM) und der Render-Standby-Modus (RC6) der GPU aktiviert sein. Zudem müssen die Treiber mitspielen. Der Windows-Standardtreiber für SATA-Controller unterstützt Sparfunktionen schlechter als der Rapid-Storage-Technology-Treiber (RST) von Intel [3].

Wie knifflig das Thema Energiesparmechanismen ist, haben wir in diesem Test erneut erfahren. Während der Messungen des Asrock H87M-ITX bei abgestecktem Netzwerkkabel fiel uns zufällig auf, dass die Leerlaufleistungsaufnahme nach dem Herunterfahren und erneuten Start des Rechners statt 11,2 plötzlich 15,2 Watt betrug. Das Diagnose-Programm Throttlestop bestätigte unsere Vermutung (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Der Package C State der CPU schaffte es statt in den C6- nur noch in den stromhungrigeren C3-Modus.

Ursache dafür war der Netzwerktreiber von Qualcomm sowie die Schnellstart-Funktion von Windows 8. Wenn Windows über das Charms-Menü heruntergefahren wird, beendet das System die Anwendungen, schreibt aber den Speicherinhalt von Kernel und geladenen Treibern in die hiberfil.sys auf Festplatte beziehungsweise SSD. Beim nächsten Bootvorgang lädt Windows das Abbild wieder ins RAM und spart dadurch die Zeit, die das Laden des Kernels und der Treiber benötigen würde.

Der Qualcomm-Treiber verschluckt sich wohl dabei, sodass das System nicht mehr alle möglichen Energiesparmechanismen nutzen kann. Sobald wir das Netzwerkkabel einsteckten, sank die Leistungsaufnahme wieder auf 11,2 Watt. Durch Ab- und Anschalten des Netzwerkadapters im Geräte-Manager konnten wir den Treiber ebenfalls neu initialisieren und die Leistungsaufnahme wieder senken. Steckte das LAN-Kabel hingegen bereits während des Starts am Rechner, blieb das System sparsam.

Bei den Netzwerktreibern von Intel spielte es keine Rolle, ob Schnellstart aktiv war oder nicht. Bei unseren Tests haben wir zudem festgestellt, dass es einen Unterschied macht, ob Windows 8.1 über das Charms-Menü oder den Startknopf des klassischen Desktops heruntergefahren wird. Bei Letzterem beendet sich Windows ohne Schnellstart-Funktion. Damit dauerte der folgende Bootvorgang etwas länger (12 statt 10 Sekunden). Bei einem Schnellstart erzeugt Windows in der Ereignisanzeige unter System einen Eintrag mit der Event ID 1, dass es aus einem Standby-Zustand reaktiviert wurde.



Throttlestop liest die prozentuale Verteilung der CPU-Schlafzustände aus. Nur wenn der Prozessor den Zustand Package C State C6 erreicht (rechts), sinkt die CPU-Leistungsaufnahme im Leerlauf auf unter ein Watt.

Im BIOS-Setup sind die CPU-Schlafzustände bereits voreingestellt, sodass das Board mit gerade einmal 11,3 Watt auskommt. Diesen Wert erreichten wir bei abgeschaltetem Netzwerkadapter. Nachdem wir den Realtek-Chip unter Windows aktivierten, stieg die Leistungsaufnahme auf über 15 Watt, da der Prozessor nicht mehr in den energiesparenden C6-Zustand wechselte. Im Standby-Zustand verheizt es mit 3,8 Watt ungewöhnlich viel Strom.

MSI Z87I

Der Alleskönner von MSI kostet zwar über 100 Euro, glänzt aber mit umfangreicher Ausstattung. Der Z87-Chipsatz eignet sich zum Übertakten der K-Prozessoren Core i5-4670K und Core i7-4770K mit offenen Multiplikatoren. Zusätzlich zu den zwei Gigabit-Ethernet-Ports hat der Hersteller ein Mini-PCIe-Kärtchen für WLAN gesteckt. Die beiden Antennen dafür sitzen in der ATX-Blende. Dort befinden sich zwei Taster, um die BIOS-Einstellungen zurückzusetzen oder direkt ins Setup zu booten.

Einen analogen Monitorausgang hat sich der Hersteller gespart. Dafür lassen sich per DVI, HDMI und DisplayPort drei digitale Displays anschließen – Letzteres mit bis zu 2560 × 1600 Pixeln Auflösung. Für Mikrofon, Line-In sowie analogen 7.1-Mehrkanalton bringt das Z87I sechs Klinkenbuchsen mit. Mit der Software Sound Blaster Cinema kann man die Audiowiedergabe bei Filmen, Musik oder Spielen mit Filtern wie automatischer Lautstärkeanpassung oder Stimmanhebung an das individuelle Hörempfinden anpassen.

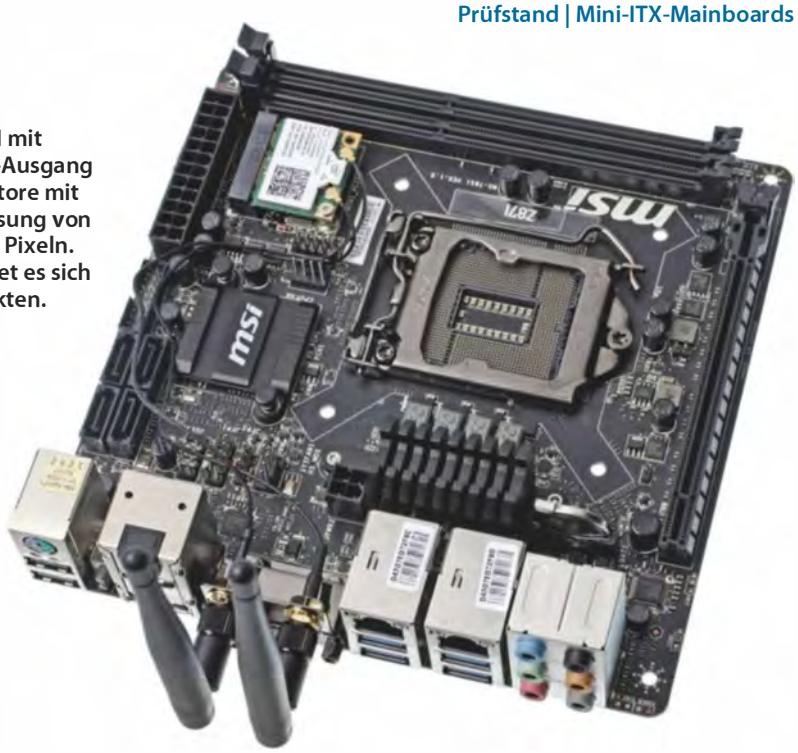
Wie das Gigabyte-Board regelt das Z87I 4-Pin-Gehäuselüfter per PWM. Das Minimaltastverhältnis liegt mit 50 Prozent aber sehr hoch, viele Lüfter laufen damit unnötig schnell. Aus Platzgründen nutzt MSI auch die Unterseite des Boards für Bauelemente.

Trotz der vielen Funktionen ist das Board mit den Voreinstellungen recht sparsam (16 Watt). Der Leerlaufwert ließ sich durch BIOS-Tuning kaum verbessern. Im Standby-Modus schluckte es etwas mehr als die Konkurrenz (2,4 Watt).

Fazit

Wer einen kompakten Haswell-PC mit Mini-ITX-Board bauen will, muss bei der Ausstattung im Vergleich zu Micro-ATX kaum Kompromisse eingehen. Die wichtigen Schnittstellen waren in ausreichender Zahl bei allen Testkandidaten vorhanden. Als besonders sparsam erwies sich das Thin-Mini-ITX-Board GA-B85TN von Gigabyte, bei dem als Einziges die tiefen CPU-Schlafzustände im Auslieferungszustand aktiv waren. Bei den anderen Herstellern muss man diese Einstellungen selbst vornehmen. Damit schaffen es auch die beiden Asrock-Boards unter 12 Watt,

allerdings lief nur das H87M-ITX, nicht aber das preiswerte H81M-ITX mit den tiefen C-States stabil. Das Asus H87I-Plus bietet bei Mini-ITX seltene sechs SATA-6G-Ports und eignet sich damit für kompakte Server, schluckt aber leider mehr. MSI verlangt für das Z87I über 100 Euro, vereint dafür aber Funktionen leistungsfähiger Rechner wie Dual-Ethernet, Overclocking und einem DisplayPort-Anschluss für große Monitore auf wenig Raum. (chh)



Am MSI Z87I mit DisplayPort-Ausgang laufen Monitore mit hoher Auflösung von 2560 × 1600 Pixeln. Zudem eignet es sich zum Übertakten.

Literatur

[1] Christian Hirsch, Boards für Asketen, Preiswerte Mainboards für Haswell-Prozessoren, c't 23/13, S. 138

[2] Christian Hirsch, Kompromisslos flach, PC-Gehäuse für Thin-Mini-ITX-Mainboards, c't 17/13, S. 96

[3] Benjamin Benz, SATA-Stromsparmechanismus, c't 25/13, S. 159

www.ct.de/1401100

Mini-ITX-Mainboards für LGA1150-Prozessoren

Hersteller, Modell	Asrock H87M-ITX	Asrock H81M-ITX	Asus H87I-PLUS	Gigabyte GA-B85TN	MSI Z87I
Ausstattung					
CPU- oder CPU-Fassung / Chipsatz	LGA1150 / H87	LGA1150 / H81	LGA1150 / H87	LGA1150 / B85	LGA1150 / Z87
Speicher-Slots / max. RAM	2 / 16 GByte	2 / 16 GByte	2 / 16 GByte	2 × SODIMM / 16 GByte	2 / 16 GByte
Erweiterungs-Slots	1 × PCIe x16	1 × PCIe x16	1 × PCIe x16	1 × PCIe x4, 1 × PCIe MiniCard, 1 × mSATA	1 × PCIe x16, 1 × PCIe MiniCard
interne Anschlüsse	4 × SATA 6G, 1 × USB 3.0 (19-polig)[1], 1 × USB 2.0 [1]	2 × SATA 6G, 1 × USB 2.0 [1]	6 × SATA 6G, 1 × USB 3.0 (19-polig)[1], 2 × USB 2.0 [1], 1 × SPDIF-Out	3 × SATA 6G, 1 × SATA II, 2,5 × USB 2.0 [1], 1 × RS-232, Parallelport, LVDS, Backlight	4 × SATA 6G, 1 × USB 3.0 (19-polig)[1], 1 × USB 2.0 [1], 1 × RS-232
Lüfteranschlüsse	1 × CPU (4-Pin), 1 × Gehäuse (4-Pin)	1 × CPU (4-Pin), 1 × Gehäuse (4-Pin)	1 × CPU (4-Pin), 1 × Gehäuse (4-Pin)	1 × CPU (4-Pin), 1 × Gehäuse (4-Pin)	1 × CPU (4-Pin), 1 × Gehäuse (4-Pin)
ATX-Anschlussfeld	1 × HDMI, 1 × DVI, 1 × VGA, 5 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 4 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × eSATA, 1 × PS/2	1 × HDMI, 1 × DVI, 1 × VGA, 5 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 2 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × eSATA, 1 × PS/2	1 × HDMI, 1 × DVI, 1 × VGA, 3 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 4 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × PS/2	1 × HDMI, 1 × DisplayPort, 2 × analog Audio, 4 × USB 3.0, 1 × LAN	1 × HDMI, 1 × DVI, 1 × DisplayPort, 6 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 4 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × LAN, 1 × PS/2
LAN-Chip(s) (Eigenschaften)	QCA8171 (PCIe; 1 GBit/s)	QCA8171 (PCIe; 1 GBit/s)	i217V (PHY; 1 GBit/s)	RTL 8111G (PCIe; 1 GBit/s)	2 × RTL 8111G (PCIe; 1 GBit/s), Centrino Wireless-N 2230 (802.11n + Bluetooth 4.0)
Audio-Chip (Eigenschaften)	Realtek ALC892 (7.1)	Realtek ALC892 (7.1)	Realtek ALC887 (7.1)	Realtek ALC887 (7.1)	Realtek ALC892 (7.1)
Lieferumfang	2 × SATA-Kabel, Slotblech	2 × SATA-Kabel, Slotblech	2 × SATA-Kabel, Slotblech	1 × SATA-Stromadapter, Slotblech	2 × SATA-Kabel, Slotblech, WLAN-Antennen
Elektrische Leistungsaufnahme[2] und Datentransfermessung					
Soft-Off (mit EUP / ErP) / Standby	0,6 W (0,6 W) / 1,2 W	0,6 W (0,6 W) / 1,3 W	0,3 W / 1,1 W	2,8 W (0,5 W) / 3,8 W	1,6 W (0,2 W) / 2,4 W
Leerlauf: ab Werk / mit C-States	17,3 W / 10,8 W	17,9 W / 11,2 W	18,3 W / 16,7 W	11,3 W / 11,3 W	16,0 W / 15,4 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	126 W / 126 W	126 W / 121 W	122 W / 122 W	–[3]	125 W / 127 W
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	41 (41) / 396 (306) MByte/s	41 (41) / 400 (306) MByte/s	39 (39) / 395 (306) MByte/s	n. v. / 368 (282) MByte/s [4]	31 (26) / 390 (305) MByte/s
LAN 1/2: Empfangen (Senden)	117 (117) MByte/s / n. v.	118 (117) MByte/s / n. v.	117 (117) MByte/s / n. v.	117 (118) MByte/s / n. v.	117 (118) / 117 (118) MByte/s
Funktionstests					
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	– / –
USB: 5V in Soft-off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-Off)	✓ / ✓ (–)	✓ / ✓ (–)	✓ / ✓ (–)	– / ✓ (–)	– / – (–)
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (✓)	✓ (–)	✓ (✓)	✓ (–)	✓ (–)
Bootdauer bis Metro-Oberfläche	10 s	10 s	11 s	11 s	13 s
Parallelbetrieb	2 Monitore	2 Monitore	2 Monitore	2 Monitore	3 Monitore
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiostrom	✓ (7.1) / ✓	✓ (7.1) / ✓	✓ (5.1) / ✓	n. v. (Stereo)	✓ (7.1) / ✓
HDMI-Mehrkanalton: PCM / Bitstream	✓ / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital	✓ / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital	✓ / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital	✓ / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital	✓ / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital
SPDIF Mehrkanalton: Bitstream	Dolby Digital, DTS Audio, WMA	Dolby Digital, DTS Audio, WMA	Dolby Digital, DTS Audio, WMA	n. v.	Dolby Digital, DTS Audio, WMA
SPDIF Frequenzen out	44,1 / 48 / 96 kHz	44,1 / 48 / 96 kHz	44,1 / 48 / 96 kHz	n. v.	44,1 / 48 / 96 kHz
eSATA: Hotplug / Auswurfknopf	✓ / –	✓ / –	n. v.	n. v.	n. v.
Regelbereich: CPU-Lüfter / Gehäuselüfter 4-Pin	0 … 100 % / 0 V … 12,6 V	0 … 100 % / 0 V … 12,6 V	28 … 100 % / 7,4 V … 12,2 V	38 … 100 % / 38 … 100 %	12,7 … 100 % / 50 … 100 %
Straßenpreis	83 €	52 €	91 €	110 €	108 €

[1] je zwei Ports pro Stiftleiste [2] primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, SSD [3] keine Messung [4] mit C-States, siehe Text

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden

Boi Feddern

NAS-Potpourri

Netzwerkspeicher-Gehäuse zum Selbstbestücken fürs Heim und Büro

Rechtzeitig zum Weihnachtsgeschäft haben die NAS-Hersteller kräftig Modellpflege betrieben. Herausgekommen sind dabei ein weiteres Gerät mit HDMI-Anschluss, flexibler Speicherverwaltung und SSD-Caching, eines mit HD-Video-Transkodierfunktionen und zwei sparsame Schnäppchenmodelle.

Netzwerkspeicher für daheim und das kleine Büro – sogenannte SOHO-NAS-Geräte (Small Office and Home Office) kosten zwischen 140 und rund 1000 Euro als Leergehäuse ohne Platten. Nicht immer bieten teure Exemplare mehr Software-Funktionen: Häufig bezahlt man stattdessen für bessere Hardware, zusätzliche Festplattenslots oder HDMI-Anschlüsse. Mehr Arbeitsspeicher ermöglicht Multi-Tasking und die Installation von Zusatzanwendungen (Apps), potente PC-Prozessoren der Typen Celeron oder Core i3 von Intel auch dann noch schnelle Datentransfergeschwindigkeit, wenn mehrere Clients gleichzeitig auf das NAS zugreifen.

Mit stärkeren Prozessoren und vielen Platten steigen jedoch der Stromverbrauch und der Aufwand für Kühlung – leise und sparsam arbeiten viele solcher Wuchtbrummen deshalb höchstens noch im Vergleich zu ausgewachsenen Servern. Auf den ersten Blick erscheint es daher befremdlich, wenn Hersteller wie Qnap ausgerechnet eines der auf Geschwindigkeit optimierten Exemplare wie jene der neuen TS-x70-Serie auch für den Direktanschluss am TV vermarkten. Durch den Einsatz des Sandy-Bridge-Celerons G550 besteht hier zumindest Hoffnung, dass die Wiedergabe von Full-HD-Filmen deutlich flüssiger funktioniert als über die schwachbrüstige Grafikeinheit des Atom-Prozessors, der in bisherigen HDMI-NAS zum Einsatz kam.

Neue Wege geht Qnap auch bei der Firmware: Für die in die Business-Linie für Geschäftskunden einsortierten Geräte gibt es erstmals eine auf professionelle Anwender zugeschnittene Firmware mit anderen Funktionen als sie die bislang auf allen Qnap-Geräten universell eingesetzte Standardversion bietet. Das Einbinden von SSDs als schnellem Festplattenpuffer oder die besonders ausgebuffte Verwaltung von Festplattenspeicher in Datenpools gehören dazu, um nur einige zu nennen.

Andere Hersteller wie Synology wittern bei NAS-Geräten mit HDMI-Anschluss kein großes Geschäft und lassen die Buchse einfach weg. In der DiskStation DS214play taucht zwar nun auch jener Atom CE5335 auf, den andere Anbieter für Multimedia-NAS nutzen. Im jüngsten Synology-Gerät soll er seine Vorteile jedoch in anderer Hinsicht ausspielen: Beim Transkodieren und anschließendem Streamen von Full-HD-Videos übers Netzwerk. Abgerundet wird dieses Testfeld durch zwei Einstiegsexemplare der 150-Euro-Klasse, die beweisen wollen, dass auch günstig Spaß machen kann: D-Links SoHo Cloud ShareCenter DNS-327L bietet zwar wenige Grundfunktionen, ist aber modular erweiterbar. Thecus verwendet derweil für sein N2310 einen neuen ARM-Chip der Schmiede Applied Micro (AMCC) und lässt mit der Ankündigung aufmerken, dass das NAS damit in Ruhepausen nicht mehr als 5 Watt schlucken soll.

Alle hier vorgestellten Geräte werden als Leergehäuse geliefert, in die man die Platten selbst montieren muss – wir haben uns in diesem Zusammenhang wieder für die 3-TByte-Version der Home-NAS-Platten von WD aus der Red-Serie entschieden (WD30EFRX). Bei

den für private Nutzung gedachten NAS mit nur zwei Festplatten haben wir die Laufwerke jeweils im RAID 1 konfiguriert. Bei Geräten für den professionellen Einsatz, in die mindestens vier Festplatten passen, empfiehlt sich eher RAID 6 [1], das wir beim Qnap TS-470 eingestellt haben. Allen Servern gemein ist eine Linux-Firmware, bei der es hinsichtlich Funktionsumfang und Bedienbarkeit aber drastische Unterschiede gibt. Das betrifft auch das Angebot an Zusatzanwendungen, die sich als Linux-Plug-ins über die App-Stores der Hersteller mit wenigen Mausklicks einbinden lassen.

D-Link DNS-327L SoHo Cloud ShareCenter

D-Links ShareCenter DNS-327L mit dem Marvell-Chip 88F6707 ist eines der günstigsten NAS-Geräte, die wir seit Längerem getestet haben. Nur rund 140 Euro rufen Händler für das Dual-Bay-Gehäuse auf, in dem man die Platten nicht horizontal, sondern vertikal montiert. Ein Druck auf einen Knopf seitlich am Gehäuse öffnet den Deckel, unter dem man anschließend die Laufwerke in die Schächte versenkt. Dafür braucht man sie noch nicht einmal auf Trägern zu montieren. Allerdings sollte man den mitgelieferten Plastikhenkel anschrauben, um die Laufwerke später bei Bedarf wieder herausziehen zu können. Dabei muss man darauf achten, dass dieser passend zur geschwungenen Gehäusebauform montiert wird – sonst geht der Deckel nicht zu. So richtig zu überzeugen wusste diese Einbauform im Test nicht: Um die Laufwerke aus den Slots zu befreien, ist ein gehöriger Zug nötig – bei zu viel Schwung schlägt die Platte dann ans Gehäuse.

Firmware-seitig bietet das NAS eher Hausmannskost: Streamen von Bildern, Filmen und Musik, Verwalten von Dateien, (Remote-)Backup und Überwachung von bestimmten D-Link-Webcams – mehr kann es nicht. Das wäre kein Beinbruch, wenn sich das Ganze wenigstens einfach konfigurieren ließe. Geht es um Detailkonfigurationen, versprühen die Menüs jedoch den Charme einer Linux-Kommandozeile. Passenderweise blendet D-Link die Online-Hilfe gleich direkt in den Frame am rechten Bildschirmrand der Oberfläche ein. Doch auch aus dieser guten Idee hätte mehr werden können. Für die kleine Schrifttype erscheinen dort einfach zu viele Informationen, die auch nicht immer weiterhelfen.

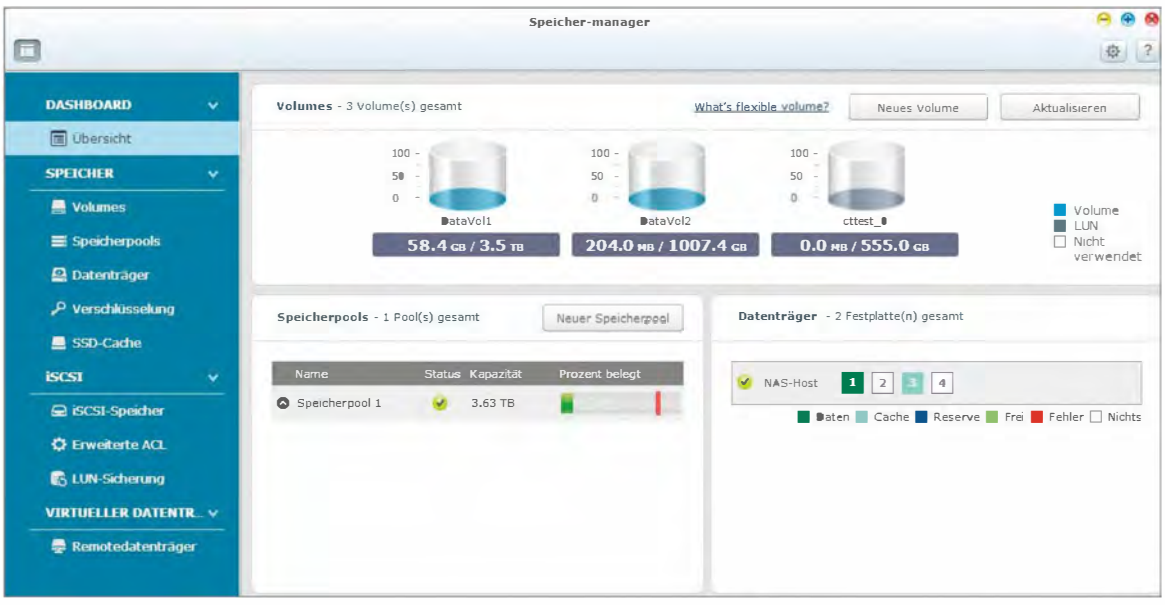
Viele Funktionen findet man erst nach längerer Suche. Der Medienserver versteckt sich etwa unter „Verwaltung/Anwendungsverwaltung/Multimedia-Dienst“. Die Backup-Funktion bekamen wir selbst mit Hilfe des Handbuchs nicht zum Laufen.

Immerhin öffnet D-Link seine NAS-Geräte allmählich für Zusatzanwendungen. Für das DNS-327L gab es bis Redaktionsschluss aber gerade mal zwei Handvoll offizielle Plug-ins, die man am bequemsten über den Setup Wizard installiert. Das spätere Hochladen von Paketen ist unbequem. Einmal muss man diesen Weg in jedem Fall gehen: Der Wechsel auf ein deutschsprachiges Web-Frontend ist erst nach Installation des zusätzlichen Sprachpakets möglich.

Mydlink ist ein Hersteller-eigener Cloud-Dienst, den D-Link ursprünglich zum Fernzugriff auf Live-Bilder von Überwachungskameras geschaffen hat. Man kann aber auch einige Einstellungen von D-Link-Routern darüber ändern [2], mit dem DNS-327L ist nun auch das erste NAS auf diesem Wege übers Internet erreichbar. Im Browser klappt das aber nur, wenn man zuvor das um Sicherheitslücken selten verlegene Java installiert hat. Das NAS agiert auch als Webserver. Doch es gibt gute Gründe, es besser gar nicht mit dem Internet zu verbinden: Ein c’t-Leser hat D-Link im Sommer über mehrere Sicherheitslücken informiert. Sie beruhen darauf, dass zum einen die Authentifizierung über ein Sitzungscookie erfolgt, viele PHP-Dateien diese aber nicht abfragen, sondern sich auch ganz ohne Anmeldung aufrufen lassen, wenn man den richtigen Pfad kennt. Zum anderen werden die übergebenen Parameter nicht ausreichend geprüft.

Nur 140 Euro verlangt D-Link für sein NAS-Leergehäuse DNS-327L. Eine Besonderheit ist die vertikale Festplattenmontage.

Eine der Lücken ermöglicht es etwa, komplett ohne Authentifizierung eine Datei an einen beliebigen Ort zu schreiben. Netterweise wird diese Datei mit allen Rechten versehen – also auch dem zum Ausführen –, und mit dem richtigen Parameter setzt das missbrauchte Skript auch noch den Benutzernamen. Wir haben das nicht explizit ausprobiert, aber diese Fahrlässigkeit lässt sich ziemlich sicher ausnutzen, um eine Hintertür im System zu platzieren. Bei unserem Testsystem war dieser Fehler in aktueller Firmware-Version weiterhin enthalten.



Mit dem neu gestalteten Qnap-Storage-Manager behält man auch bei komplexer Aufteilung des Festplattenspeichers den Überblick.

Auf unsere Nachfragen versicherte ein D-Link-Sprecher, dass sich eine überarbeitete Firmware-Version bereits im Betatest befindet und demnächst freigegeben werden soll. Diesen Stand hatte D-Link allerdings auch schon im Oktober an den Entdecker der Lücken gemeldet. Außerdem betrifft dieses Problem nicht nur das von uns getestete, sondern auch einige ältere NAS-Modelle; welche genau das sind und wann für diese Updates geplant sind, hat uns D-Link ebenfalls nicht mitgeteilt.

Qnap TS-470

Qnap liefert seine neue x70-Baureihe an Netzwerkspeichern in verschieden großen Tower-Gehäusen für vier, sechs oder acht Festplatten und in zwei Prozessorvarianten. Etwas verwirrend ist die Namensgebung: Während das hier vorgestellte TS-470 mit dem abgehangenen Intel Celeron G550 für den Unternehmenseinsatz vermarktet wird, empfiehlt Qnap die TS-470 Pro mit dem stärkeren Intel Core i3-3220 für den Heimeinsatz. Die im Sandy- beziehungsweise Ivy-Bridge-Prozessor integrierte Grafik versetzt beide Systeme in die Lage, via HDMI Full-HD-Displays anzubinden. Zumindest die integrierte Grafik der Core-i3-Plattform ist dabei theoretisch auch stark genug, um 4K-Videos zu spielen. Wir mussten uns für diesen Test aber mit dem TS-470 begnügen.

Um die Schnittstelle zu aktivieren, muss man dort das HD-Station-Portal über das zugehörige Icon in der Web-Bedienoberfläche des NAS installieren. Dabei wird auch der XBMC-Medienspieler in der aktuellen Version 12.2 mitinstalliert, mit dem sich die Wiedergabe von Filmen am TV steuern lässt. Dazu benötigt man eine MCE-Fernbedienung – auch über den Qnap-Shop für 40 US-Dollar (zirka 30 Euro) erhältlich –, eine Qnap-App zur Fernbedienung mit Android- oder iOS-Smartphones, oder man schließt USB-Maus und Tastatur ans NAS an. Letzteres ist praktischer, wenn man über das NAS auch im Internet surfen, YouTube-Videos abspielen oder es lokal ohne Umweg übers Netzwerk administrieren möchte, was die Installation weiterer Plug-ins für das HD-Station-Portal voraussetzt.

Risiko Fernzugriff

NAS-Geräte wurden ursprünglich dazu entwickelt, im lokalen Netzwerk zentralen Speicher für einzelne Nutzer oder Gruppen von Benutzern zur Verfügung zu stellen. Im Normalfall haben hier nur bekannte und vertrauenswürdige Personen direkten Zugriff aufs NAS, die nichts Böses im Schilde führen. Risiken drohen jedoch, wenn man die Geräte mit dem Internet verbindet und einige dieser Dienste so auch von außerhalb des eigenen Netzes erreichbar sind. Da sich moderne NAS-Geräte inzwischen in Multifunktionsgeräte verwandelt haben, gibt es viele Punkte, an denen sie potenziell verwundbar sind.

Schon bei einigen günstigen Geräten findet man einen standardmäßig aktivierten Internet-Fernzugang, über den authentifizierte Nutzer auf gespeicherte Daten auch von unterwegs zugreifen können. So lassen sich Bilder und Musik aufs Tablet streamen oder Fotos von dort hochladen. In der Regel läuft dafür auf dem NAS ein Webserver, der es – gegebenenfalls nach Registrierung bei einem DynDNS-Dienst – auch unter festem Namen im Internet erreichbar macht. Das ist besonders dann problematisch, wenn man auf gleichem Wege auch die Administrationswebseiten der NAS-Geräte erreicht.

Experten entdecken darin immer wieder Sicherheitslücken. Wie der Fall des D-Link DNS-327L zeigt, können Angreifer im schlimmsten Fall Daten stehlen, manipulieren oder das System kompromittieren. Auch andere Hersteller hatten in der Vergangenheit bereits mit schweren Sicherheitsproblemen zu kämpfen: Fehler in Qnaps NAS-Geräten – hier kam das Problem mit der Zusatzanwendung Surveillance Station Pro ins Haus – ermöglichten Angreifern komplette Kontrolle, bei Seagates Black Armor NAS ließen sich über eine URL die Admin-Passwörter ohne voherige Authentifizierung ändern und bei älteren LinkStations von Buffalo konnten Unbefugte durch Manipulation der Telnet-Verbindung Zugriff erlangen.

Besonders gefährlich ist, dass nach Bekanntwerden dieser Lücken oft Monate vergehen, bis sie gestopft sind, weil die NAS-Hersteller nur sehr gemächlich ihre Firmwares patchen. Obendrein findet sich bei keinem dieser Anbieter ein funktionierendes Meldesystem für Security-Probleme, und Firmware-Änderungen sind in den öffentlichen Release Notes oft nur unzureichend dokumentiert. Insbesondere beim Einsatz von NAS in Unternehmen, aber auch privat sollte man daher folgende Ratschläge beherzigen:

- Schalten Sie nicht benötigte Netzwerkdienste unbedingt ab und schränken Sie Zugriffe auf das Web-Interface so weit wie möglich ein.
- Halten Sie die Firmware auf dem aktuellen Stand. Bei besseren Geräten gibt es dafür eine Auto-Update-Funktion, die – einmal aktiviert – selbsttätig regelmäßig nach Patches sucht.
- Installieren Sie nur die Zusatzanwendungen, die Sie wirklich benötigen, und entfernen Sie alle anderen. Zwar handelt es sich bei den meisten um gängige Plug-ins, die von der Linux-Community dauerhaft gepflegt werden. Sie können sich aber nicht darauf verlassen, dass der NAS-Hersteller wirklich alle nötigen Patches zeitnah über seinen App Store zur Verfügung stellt.
- Verwenden Sie zum Fernzugriff auf das NAS nicht die vom Hersteller angebotenen Cloud- oder Remote-Access-Dienste. Diese sind zwar unter Umständen einfacher zu konfigurieren, aber nicht vertrauenswürdig. Auf diesem Wege könnte auch der Hersteller Zugriff auf die Daten Ihres Servers bekommen.
- Nutzen Sie das NAS möglichst nur im lokalen Netz; machen Sie möglichst keine Dienste des NAS aus dem Internet erreichbar. Wenn Sie doch von unterwegs aus auf NAS-Dienste zugreifen müssen, gibt es zwei Möglichkeiten, das umzusetzen: die einfache und die sichere.

Die einfache Methode ist es, den zum Dienst gehörigen Port – also etwa 443 für Web (https) oder 993 für IMAP über SSL – auf dem vorgelagerten Port an das NAS durchzureichen. Damit exponieren Sie diesen Dienst für das gesamte Internet; jeder kann mit Ihrem E-Mail-Server sprechen und den auf mögliche Sicherheitsprobleme abklopfen. Und das wird auch passieren! Sie verlassen sich folglich völlig darauf, dass dieser erstens die Zugangsbeschränkung (Authentifizierung) richtig abwickelt und zweitens keine Sicherheitslücken aufweist. Sie können das Einbruchsrisiko etwas verringern, indem Sie zumindest nach außen untypische Ports verwenden, also etwa den IMAP-Dienst auf Port 41993 laufen lassen. Letztlich bleibt dies aber ein gefährliches Spiel mit dem Feuer.

Die sichere, aber aufwendigere Lösung ist es, die Authentifizierung und Verschlüsselung auf ein vorgeschaltetes Virtual Private Network (VPN) zu verlagern. Damit bauen Sie erst einen verschlüsselten Tunnel in ihr Heimnetz auf und können über diesen dann sicher auf die (Zusatz-)Dienste Ihres NAS zugreifen. Der Vorteil dieser Lösung: Nur wer sich erfolgreich beim VPN anmelden kann, kann auch mit Ihrem E-Mail-Server sprechen. VPN-Lösungen wie OpenVPN oder IPSec finden sich auf manchen Routern – auch der Fritzbox – oder lassen sich auf NAS-Systemen nachinstallieren.

Qnaps TS-470 ist sehr teuer, dafür lockt es mit gleich vier Gigabit-Schnittstellen, HDMI-Anschluss, SSD-Caching und ausgefeilter Festplattenspeicherverwaltung. Eine 10-GBit-Karte oder ein SAS-Adapter zur Erweiterung des Plattenspeichers können zusätzlich gesteckt werden.

Die Wiedergabe von Full-HD-Videos klappte deutlich besser als bei Geräten mit Atom-CPU. Dabei gibt das NAS erstmals auch digitalen 5.1-Surround-Sound per HDMI aus. Obwohl unser zum Test angeschlossener Denon-Receiver vom NAS automatisch erkannt wurde, klappte es mit der Digitaltonwiedergabe seltsamerweise jedoch erst, nachdem wir den Receiver in den HDMI-Einstellungen des XBMC-Servers als Ausgabegerät aktivierten. Über die zusätzlich vorhandenen Audio-Klinken-Buchsen lassen sich alternativ auch günstige Stereo-Lautsprecher anschließen. Die meisten unserer Video-Testschnipsel spielte das NAS ruckelfrei – nur über ein sehr anspruchsvolles H.264-Testvideo mit besonders hoher Bitrate stolperte es. Nun sollte Qnap nur noch einen Weg finden, die Lüftergeräusche zu reduzieren. Ein Gerät mit 0,8 Sone ist zur Filmwiedergabe im Wohnzimmer zu laut.

Während man Multimedia-Schnickschnack eigentlich bei Geräten für Heimanwender erwartet, ist das TS-470 – nicht nur wegen des gepfefferten Preises von knapp 1000 Euro ohne Festplatten – eigentlich für den Einsatz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) gedacht. Besondere Funktionen sollen dies unterstreichen. So besitzt es zusätzlich zu zwei auf dem Mainboard vorhandenen Gigabit-Ethernet-Schnittstellen noch zwei weitere, die ein separater PCIe-x8-Adapter anbindet. Alle vier lassen sich mit Hilfe von Link Aggregation bündeln, was dann in der Summe beim Parallelzugriff von mehreren Clients mehr Durchsatz bringen soll: Qnap verspricht mehr als 400 MByte/s. Bei Bedarf lässt sich der Gigabit-Adapter gegen ein Exemplar mit 10-GBit-Schnittstellen tauschen (Kompatibilitätsliste siehe c't-Link).

Der überarbeitete Qnap-Finder zum Auffinden des NAS im Netz erleichtert die Ersteinrichtung samt RAID-Konfiguration gegenüber früheren Versionen deutlich. Bei der Installation der Firmware kann man per Checkbox üblicherweise nicht für den Büroeinsatz benötigte Funktionen wie Medienserver oder Torrent-Client bequem abwählen, sodass diese gar nicht erst mitinstalliert werden. Gleichzeitig hält das QTS genannte Betriebssystem in Version 4.0.5 einige Funktionen bereit, die den meisten Qnap-Geräten für Heimanwender bislang vorenthalten blieb.

Gründlich überarbeitet hat Qnap den Speichermanager. Dieser verwaltet den eingebauten Festplattenspeicher nun in Storage-Pools. Das heißt, mehrere RAID-Gruppen können in einem großen Speicherpool zusammengeführt werden, um die Speicherkapazität als Ganzes flexibel zu nutzen. In diesem Speicherpool können dann mehrere Volumes verschiedener Größe und mit unterschiedlichen Eigenschaften erstellt werden. Auf diese Art lässt sich beispielsweise die performancemindernde Datenverschlüsselung auf ein kleines Volume begrenzen, während der restliche Speicher unverschlüsselt auf separaten Volumes per SMB oder auch iSCSI bereitgestellt wird.

Thin Provisioning ermöglicht die Verwendung von Speicherplatz nach Bedarf, sodass einzelnen Volumes Speicherplatz über das Speicherlimit des Pools hinaus zugeordnet werden kann. Wird durch Löschen von Daten Speicherplatz in einem Volume frei, erweitert dieser die Speicherkapazität des Pools und steht anderen Volumes wieder zur Verwendung. Neigt sich die Speicherkapazität im Pool dem Ende zu, verlangt das NAS ab einem einstellbaren Schwellenwert per E-Mail oder SMS nach mehr Kapazität. Diese kann durch Hinzufügen weiterer Platten oder RAID-Gruppen zum Storage-Pool dynamisch wachsen.

Reichen dafür die internen Festplattenslots des NAS nicht mehr aus, lässt sich die Kapazität durch Andocken von Qnap-Erweiterungseinheiten für 12 (REXP-1200U-RP) oder 16 Festplatten (REXP-1600U-RP) noch erweitern – was allerdings ein auch für kleine Büros ausgesprochen kostspieliges Vergnügen ist. Die Gehäuse allein ohne NAS-Funktion und Festplatten schlagen bereits mit 2500 beziehungsweise 3000 Euro zu Buche. Da die Kisten zudem per Serial Attached SCSI (SAS) mit dem Mutter-NAS kommunizieren, muss man noch einen SAS-Hostadapter anschaffen und ihn anstelle der Dual-Gigabit-Karte in den Erweiterungsslot des NAS einbauen. Über den eigenen Shop (siehe c't-Link) verkauft Qnap kompatible Adapter mit Mini-SAS-Schnittstellen zum Preis von 430 US-Dollar (zirka 315 Euro).

Wer in solchen Preisdimensionen Server und Zubehör anschafft, erwartet auch besonders hohes Tempo. Während die sequenzielle Transferleistung des NAS via SMB im RAID 6 mit bestenfalls 66 MByte/s deutlich

Synologys DS214play mit dem Multimediaprozessor Atom CE transkodiert Videos, die das NAS anschließend übers Netz streamt. Mit HD-Material funktioniert das aber mehr schlecht als recht.

Luft nach oben lässt, soll sich die I/O-Leistung des NAS steigern lassen, wenn man in ein oder zwei Slots SSDs als schnellen Festplattenpuffer verwendet. Ausspielen soll der SSD-Cache seine Vorteile beim Einsatz des NAS in Virtualisierungsumgebungen oder wenn man es – etwa per iSCSI – als Erweiterung zu einem bestehenden Datenbankserver einsetzt. In Benchmarks mit Iometer konnten wir in unserer Testkonfiguration mit zwei Festplatten im RAID 1, Samsungs SSD 840 Evo mit 250 GByte und Gigabit-Ethernet-Anbindung allerdings keinen Geschwindigkeitsvorteil durch den SSD-Cache messen.

Synology DiskStation DS214play

Wie der Name bereits andeutet, ist die DS214play nur eine Variante der zuletzt in c't vorgestellten DS214 [3, 4]. Zum Aufpreis von knapp 50 Euro bietet sie zusätzlich noch einen integrierten Kartenleser für SD-Speicherkarten, einen eSATA-Port und einen stärkeren Prozessor – statt eines Marvell-Chips setzt Synology jetzt ebenfalls auf einen Berryville-Atom (CE5335, 1,6 GHz). Dessen integrierte Grafikeinheit könnte Full-HD-Displays anbinden, doch Synology hat den HDMI-Anschluss weggelassen. Stattdessen soll der Prozessor seine Stärken beim Streamen von Filmen und Musik übers LAN ausspielen.

Der Atom-Prozessor beherrscht nämlich auch hardwarebeschleunigtes Transcoding, kann also Videos beispielsweise im MKV-Format in Echtzeit umwandeln, sodass sie auch auf Smartphones, Tablets oder über AppleTV direkt am Fernseher laufen. Gesteuert wird die Transkodierung über die Zusatzsoftware Video Station, die das NAS als Add-on-Paket aus Synologys Paketzentrum holt. Vom Smartphone oder Tablet ruft man die

Thecus' N2310 bietet gegen wenig Geld alle wichtigen NAS-Grundfunktionen inklusive Medienserver, kann das Stromsparversprechen aus der Werbung aber nicht erfüllen.

Filme anschließend mit der zugehörigen App DS Video vom NAS ab, die Synology kostenlos für Android, iOS und Windows Phone anbietet.

Mit der DS-Video-App lassen sich die Aufnahmen dann auch via Airplay über Apple TV abspielen oder direkt per DLNA an den Fernseher schicken. Videos in Standardauflösung ließen sich ohne Probleme wiedergeben. Ob das Transkodieren von HD-Material tatsächlich klappt, hängt aber stark davon ab, wie das Video ursprünglich kodiert wurde. Manche Filme liefen gar nicht, andere ruckelten, mal waren Video und Audio nicht synchron, ein anderes Mal hörten wir nur Ton, aber sahen kein Bild. Bevor der Film startet, gönnt sich der Server zudem eine Pause, die schon mal eine knappe Minute dauern kann.

Wenngleich es auch Fälle gibt, in denen das Transkodieren reibungslos funktionierte: Wer viele HD-Filme auf dem NAS hortet, greift lieber zu einem Medienspieler. Sinnvoller erscheint da, sich den Aufpreis für den Atom-Prozessor bei der DS214play zu sparen und stattdessen in eine DS214 und externem Medienplayer à la WDTV zur Wiedergabe von Filmen am TV zu investieren. Da die Firmware-Funktionen beider Synology-Geräte ansonsten die gleichen sind, macht sich das Plus an Leistung des Atom-Prozessors bei reiner Nutzung der NAS-Funktionen allenfalls in größeren Netzwerkumgebungen bemerkbar. Weil die DS214 zudem um 5 Watt sparsamer arbeitet, entlastet sie auch noch die Stromrechnung.

Für Synology-NAS wurden im September mehrere Exploits veröffentlicht, die auch bereits in Support-Foren diskutiert werden. Sie demonstrieren, dass der Code des Web-Interfaces in Bezug auf Sicherheit sehr mangelhaft umgesetzt ist. So war es etwa einem als Gast angemeldeten Anwender möglich, beliebige Systemdateien – zum Beispiel /etc/shadow mit Passwort-Hashes – herunterzuladen. Das funktionierte bei unserem System mit aktueller Firmware zumindest in dieser Form nicht mehr. Einen weiteren Fehler, nämlich den Zugriff auf bestimmte, einzelne Dateien ganz ohne Anmeldung, konnten wir aber nachvollziehen. Da Synology nicht dokumentiert, welche Schwachstellen ein Update im einzelnen beseitigt, ist es schwer festzustellen, wie weit die Sicherheit nun gewährleistet ist.

Thecus N2310

Für das N2310 ist Thecus auf eine neue Hardware-Plattform umgestiegen: Mit einem PowerPC-SoC der Firma Applied Micro (APM 86491, 800 MHz) soll das NAS das energieeffizienteste seiner Klasse sein. Diese Hardware-Basis bietet zunächst für Einstiegsgeräte der 150-Euro-Klasse Typisches: einen Gigabit-LAN-Anschluss, zwei USB-3.0- für externe und zwei SATA-Ports zum Anschluss interner Festplatten. Laut Thecus soll die Applied-Micro-Plattform mit 5 Watt nur rund die Hälfte dessen schlucken, was die in vergleichbaren NAS sonst gängige Marvell-Hardware braucht. Gleichwohl geht es dabei um Leistungsaufnahme der Plattform selbst, also im NAS-Betrieb, wenn die Platten abgeschaltet sind.

Ausgerechnet bei diesem NAS verzichtet Thecus aber auf einen Energiesparmodus für Festplatten – angeblich um der Gefahr von Festplattendefekten durch zu viele Ein- oder Ausschaltzyklen vorzubeugen, wie der Hersteller auf Anfrage mitteilte. Seltsam, denn meistens fallen Festplatten in NAS-Geräten aus anderen Gründen aus. Die im NAS-Betrieb real erreichbare Leistungsaufnahme unterscheidet sich damit nicht von gängigen Systemen mit Marvell-Chip. Punkten kann der APM-SoC aber mit erfreulich hoher Transferleistung beim Schreiben von bis zu 87 MByte/s im RAID 1.

Da Thecus in der jüngeren Vergangenheit keine NAS auf Power-PC-Basis baute, ergeben sich jedoch andere Nachteile: Zusatz-Apps aus der Community müssen erst noch portiert werden. Zum Erscheinungstermin dieses Heftes könnten die ersten verfügbar sein, sagt Thecus. Zumindest zwei Handvoll Zusatzprogramme sind über den Thecus App Store schon jetzt erhältlich, unter anderem der Plex Media Server. Um die Aufgaben eines Fileservers in einem kleinen Heimnetz zu erfüllen, reicht das vollkommen aus.

Fazit

Nicht jedes neue NAS-Gerät ist besser als bisherige. Wieder einmal zeigt sich, dass vermeintlich interessante neue Funktionen nur halbgar implementiert sind. Insbesondere der Versuch, NAS-Gerät und Medienspieler in einem Gerät zu vereinen, steht unter keinem guten Stern. Die veraltete Grafikeinheit aktueller Atom-Prozessoren eignet sich weder zum zuverlässigen Dekodieren noch Transkodieren von Full-HD-Material. Hersteller wie Qnap, die auf potentere Grafikhardware setzen, scheitern derweil an der Herausforderung geräuscharmer Kühlung, ohne die man die Geräte nicht direkt an einem HDMI-Display betreiben möchte.

Dank der eleganten Speicherverwaltung bei Qnaps TS-470 lassen sich nun immerhin auch größere Speichermassen auf einfache Art im Netzwerk verteilen, allerdings zahlt man dafür einen überdurchschnittlich hohen Preis. Bei günstigeren Geräten muss man entweder massive Abstriche beim Funktionsumfang machen (Thecus) oder schlechtere Verarbeitungsqualität und Bedienbarkeit (D-Link) in Kauf nehmen. Grundsätzlich spräche nichts dagegen, wenn NAS-Geräte insgesamt weniger Funktionen böten, jedoch diese konsequent zu Ende gedacht würden. Noch viel dringlicher erscheint allerdings, dass NAS-Hersteller endlich Sicherheitsprobleme ernst nehmen und diese schneller und gründlicher beheben. (boi)

Literatur

[1] Christof Windeck, Sinnvolle Redundanz, So setzt man RAID heute ein, c't 2/12, S. 136

[2] Ernst Ahlers, Wolkenanschluss, Cloud-Funktionen im Heimrouter und passende Apps, c't 21/12, S. 132

[3] Boi Feddern, Multitalent NAS, Günstige Netzwerkspeicher fürs kleine Netz, c't 20/13, S. 116

[4] Boi Feddern, Déjà-vu, Netzwerkspeicher als TV-Server und -Empfänger, c't 22/13, S. 118

www.ct.de/1401106

CIFS-Transferraten unter Windows per Gigabit-Ethernet

Modell	Dateigröße					
	256 KByte		2 MByte		5 GByte	
	Schreiben [MByte/s] besser ▶	**Lesen** [MByte/s] besser ▶	**Schreiben** [MByte/s] besser ▶	**Lesen** [MByte/s] besser ▶	**Schreiben** [MByte/s] besser ▶	**Lesen** [MByte/s] besser ▶
D-Link DNS-327L[1]	25	21	49	69	63	92
Qnap TS-470[2]	31	21	48	56	61	69
Synology DiskStation DS214play[3]	28	21	65	61	105	106
Thecus N2310[1]	21	19	51	67	87	106

alle Ergebnisse ermittelt beim Kopieren von Dateien unterschiedlicher Größe mit dem Windows Explorer, [1] RAID 1 [2] RAID 6 [3] Synology Hybrid RAID
alle Messungen an einem Mainboard von Asus (P8H77-M) mit Intel Core-i3-2100T (2,5 GHz) und 4 GByte RAM unter Windows 8.1 per Gigabit-Ethernet

NAS-Leergehäuse – technische Daten

Modell	DNS-327L SoHo Cloud ShareCenter	TS-470	DiskStation DS214play	N2310
Hersteller	D-Link, www.dlink.com	Qnap, www.qnap.com	Synology, www.synology.com	Thecus, www.thecus.com
Hardware und Lieferumfang				
Firmware	1.00b09	4.05	DSM 4.3-3810	OS6.build_677
Festplattenslots	2	4	2	2
LAN-Interface	1 × Gigabit-Ethernet	4 × Gigabit-Ethernet, 10-GBit-Ethern. opt.	1 × Gigabit-Ethernet	1 × Gigabit-Ethernet
Arbeitsspeicher	512 MByte	2 GByte	1 GByte DDR3	512 MByte DDR3
CPU	Marvell 88F6707 (Single-Core, 1,2 GHz)	Intel Celeron G550 (Dual-Core, 2,6 GHz)	Intel Atom CE5335 (Dual-Core, 1,6 GHz)	AMCC 86491 (Single-Core, 800 MHz)
Anschlüsse	1 × USB-3.0-Host	3 × USB-2.0-Host, 2 × USB-3.0-Host, 2 × eSATA-Host, 1 × HDMI	1 × USB-2.0-Host, 2 × USB-3.0-Host, 1 × eSATA-Host, SD-Kartenleser	1 times; USB-3.0-Host, 1 × USB-2.0-Host
Netzteil	extern, 12 V/3A	intern	extern, 12 V/6 A	extern, 12 V/3,33 A
Bedienelemente	Ein-Aus-Taster, Backup-Taster	Ein-/Aus-Taster, Backup-Taster, Reset	Ein-/Aus-Taster, Backup-Taster, Reset	Ein-/Aus-Taster, Backup-Taster, Reset
Statusanzeige	4 LEDs	3 LEDs, LC-Display	5 LEDs	6 LEDs
Lüfter	✓, geregelt	✓, geregelt	✓, geregelt	✓, geregelt
Maße (B × H × T)	9,0 cm × 19,5 cm × 14,4 cm	18 cm × 23,5 cm × 17,7 cm	10,7 cm × 15,7 cm × 22,3 cm	9,7 cm × 13,5 cm × 20,7 cm
mitgelieferte Backup-Software	–	–	–	Thecus Backup Utility
unterstützt Windows 8 Backup/ Time Machine	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
NAS-Konfigurationssoftware/Betriebssystem	✓/Windows, Mac OS	✓/Windows, Mac OS, Linux	✓/Windows, Mac OS, Linux	✓/Windows, Mac OS, Linux
Sharing-Funktionen				
SMB/FTP/FTP verschlüsselt/abschaltbar	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
HTTP/HTTPS/abschaltbar	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
NFS/abschaltbar	✓/✓	✓/✓	✓/✓	–/–
AppleShare/abschaltbar	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
IPv6	✓	✓	✓	✓
iSCSI Initiator/Target/Thin Provisioning	–/–/–	–/✓/✓	–/✓/✓	–/–/–
UPnP/abschaltbar	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Medienserver per	UPnP-AV, iTunes, AirPlay	UPnP-AV, iTunes, AirPlay	UPnP-AV, iTunes, AirPlay	per Zusatzanwendung
weitere Protokolle	BitTorrent, Bonjour, WebDAV, DynDNS, LLTD	BitTorrent, telnet, SSH, Bonjour, rsync, DynDNS, WebDAV	WebDAV, eMule, BitTorrent, SSH, telnet, NZB, PPPoE, DynDNS, rsync, CalDAV	Bonjour, SSH, WebDAV
Printserver/Protokolle	✓/LPD (Port 515), Windows-Share	✓/IPP (Port 631)	✓/IPP (Port 631)	✓/IPP (Port 631)
Server-Version	Samba 3.5.15	Samba 3.6.18	Samba 3.6.9	Samba 3.5.19
Verbindungen/offene Dateien im Test	137/7860	600/16375	250/16375	600/16375
Attribute: Archiv/schreibgeschützt/versteckt	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
File-/Record-Locks	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Zugriffsrechte				
Benutzer/Gruppen/Gast-Zugang	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
unterstützt Active Directory	–	✓	✓	–
Konfiguration und Logging				
http/https/Sprache	✓/✓/deutsch und 6 weitere	✓/✓/deutsch und 22 weitere	✓/✓/deutsch und 19 weitere	✓/✓/deutsch und 11 weitere
Logging	Web-GUI	Web-GUI, Syslog	Web-GUI, Syslog	Syslog
Alarme via	E-Mail, SMS	SNMP, E-Mail, SMS, LED, Piepser, App	E-Mail, SMS, LED, Piepser, App, SNMP	E-Mail, Piepser
NTP-Client/abschaltbar/Server einstellbar	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Zeitzonen/korrekte Dateidaten	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Festplattenspeicher				
Idle-Timeout für Platte	✓ (5–300 Minuten)[1]	✓ (5–60 Minuten)	✓ (10–300 Minuten)[1]	–
Dateisystem (interner Speicher)	ext 4	ext3, ext4	ext4	ext4
Dateisystem (externe USB-Festplatte)	FAT32, NTFS	FAT32, NTFS, HFS+, ext3, ext4	FAT, NTFS, ext3, ext4, HFS+	k. A.
Hot-Swap/ Quota/RAID-Level	✓/✓/0, 1, JBOD, Single Disk	✓/✓/0, 1, 5, 5 + HotSpare, 6, 10, JBOD, Single Disk	✓/✓/0, 1, JBOD, Single Disk, Hybrid RAID	✓/✓/0, 1, JBOD
Datenverschlüsselung	✓, Volume-basiert	✓, Volume-basiert	✓, Ordner-basiert	–
Extras				
Wake on LAN	–	✓	✓	–
Fernzugriff via	App, Web-Browser	App, Web Browser, Explorer/Finder	App, Web Browser, Explorer/Finder	App, Web Browser
unterstützte Cloud-Dienste	Amazon S3	Amazon S3, ElephantDrive, Symform, Google Drive	Amazon S3, Synology Cloud Station, Strato Hi-Drive, Glacier Backup, Symform	–
App für Android/iOS/Windows Mobile	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/–/–/–/–
Daten streamen/hoch- und herunterladen/synchronisieren per App/Fernverwaltung	✓/✓/–/–	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/–/✓
erweiterbare Firmware/Add-Ons aus App-Store/aus der Community	✓/9/✓	✓/106/✓	✓/59/✓	✓/–/–
Zusatzfunktionen und Besonderheiten	–	Speicherpools, SSD-Caching, HD-Video	werkzeuglose Festplattenmontage	–
Messwerte				
Geschwindigkeit	○	○	⊕⊕	⊕
Geräusch bei Bereitschaft/unter Last	0,4 Sone ⊕⊕/0,4 Sone ⊕	0,7 Sone ⊕/0,8 Sone ⊕	0,4 Sone ⊕⊕/0,5 Sone ⊕⊕	0,7 Sone ⊕/0,8 Sone ⊕
Funktionsumfang	⊖	⊕⊕	⊕⊕	○
Leistungsaufn. idle/Betrieb/Platte aus/Netzteil	14 W/16 W/– [1]/0,3 W	38 W/52 W/26 W/1,2 W[2]/	21 W/23 W/– [1]/0,4 W	14 W/15 W/–/0,2 W
getestet mit	2 × Western Digital WD30EFRX	4 × Western Digital WD30EFRX	2 × Western Digital WD30EFRX	2 × Western Digital WD30EFRX
Straßenpreis	140 € (ohne Platten)	950 € (ohne Platten)	310 € (ohne Platten)	150 € (ohne Platten)

[1] funktionierte im Test nicht [2] EuP-Modus mit unter 1 Watt netzteilseitiger Leistungsaufnahme möglich, wenn Wake-on-LAN deaktiviert.

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Hartmut Gieselmann

Remix it!

Musik machen ohne Instrumente

Sie können weder Klavier noch Gitarre spielen und wollen trotzdem Musik machen? Kein Problem. Ein Laptop reicht aus, um aus einem vorhandenen Track Ihre ganz persönliche Version zu mischen. Wenn Sie der Welt zeigen wollen, was Sie können, nehmen Sie an unserem Remix-Wettbewerb teil, bei dem wir die einzelnen Spuren eines Songs als Rohmaterial zur Verfügung stellen.

Wer heutzutage Musik machen und CDs produzieren will, muss weder Tonleitern üben, noch ein großes Studio anmieten. Ein Rechner mit (der Probierversion) einer Musik-Software, auch Digital Audio Workstation (DAW) genannt, reicht aus. Dazu bekommt man GByte-weise Instrumenten-Samples und fertig gespielte Loops, die man in einer Collage zu einem neuen Song zusammenstellen kann. Hard- und Software nachrüsten kann man später immer noch.

In den folgenden Artikeln erklären wir Ihnen, was Sie alles brauchen, um selbst am Rechner einen eigenen Song zu mischen. Außerdem rufen wir einen Wettbewerb aus, das Stück „Game Over" vom Achim Kück Trio (erschienen auf dem 2013er Album „Dark Clouds" bei Dschäss Records) zu remixen. Die swingende Jazz-Nummer mit der stimmgewaltigen Sängerin Silvia Droste weckt Erinnerungen an James Bond und eignet sich hervorragend, um daraus einen groovenden Dance-Track oder eine experimentelle Klangcollage zu basteln. Als Beispiel haben wir das Original in eine dramatische Dubstep-Nummer mit langen Echos und wabernden Bässen verwandelt. Das Gleiche schaffen Sie auch, wenn Sie unserem Kurs ab Seite 118 folgen. Die Original-Tonspuren, Noten, zwei Videoclips zum Original und Remix von „Game Over" sowie weitere Infos zum Wettbewerb finden Sie unter www.ct.de/remix. Wenn Sie abseits von solchen Wettbewerben Songs remixen, gibt es in puncto Urheberrecht einiges zu beachten. Damit Sie sich austoben können, ohne in eine Falle zu tappen, betrachten wir das Thema ab Seite 124.

Ableton Live erfreut sich bei Remixern und DJs großer Beliebtheit, weil sich mit der Software aus Beats und Loops nahezu spielerisch neue Remixe zusammenstellen lassen.

Software der Wahl

Schaut man in die Auslagen von Musikversendern wie Thomann, boomt das Geschäft mit DJ-Controllern und -Software. Schier unüberschaubar ist das Zubehörangebot für Computer-Mucker. Aber was braucht man am Anfang tatsächlich?

Ihr bereits vorhandener PC oder Laptop sollte für den Einstieg genügen, soweit er nicht mehr aus der Single-Core-Ära stammt. Bevor Sie einen solchen aufrüsten oder in weitere Hardware investieren, probieren Sie zunächst einmal die Software, mit der Sie arbeiten wollen, auf Ihrem vorhandenen System aus.

Egal, ob für den Mix eines neuen Songs oder den Remix eines vorhandenen, für alle Bearbeitungen benötigen Sie eine Digital Audio Workstation (DAW). Nahezu alle DAW-Hersteller bieten kostenlose Probeversionen an, die einige Wochen uneingeschränkt laufen. So können Sie ausgiebig testen, ob Sie mit der Bedienung zurechtkommen und schnell und effizient arbeiten können. Für den günstigen Einstieg findet man zudem abgespeckte Versionen für weniger als 100 Euro, die wir in c't 24/11 getestet haben [1]. Klanglich unterscheiden sich die DAWs nur wenig. Sie bringen bereits von Haus aus einige Grundeffekte mit, die als Plug-ins über die VST- oder AU-Schnittstelle eingebunden werden. Solche Plug-ins kann man auch von anderen Herstellern ergänzen. Zuweilen findet man sogar brauchbare Effekte als Freeware.

Jeder DAW-Hersteller setzt bei seiner Software besondere Schwerpunkte. PreSonus Studio One eignet sich mit seiner aufgeräumten, logischen Oberfläche und der Möglichkeit, mehrere Takes hintereinander aufzunehmen, besonders für Musiker, die eigene Aufnahmen abmischen wollen. Im Trance- und Techno-Bereich hat FL Studio von Image-Line viele treue Anhänger. Dessen Stärke ist der MIDI-Sequenzer zur Ansteuerung von Synthesizern und Effekten. Apple-Anwender greifen gerne zum preisgünstigen Logic Pro X, das bereits viele virtuelle Instrumente mitbringt. Zu den großen Kalibern gehört Steinbergs Cubase, dessen Funktionsumfang Einsteiger aber leicht überfordert. In Musikstudios gehören wiederum Avids Pro Tools zum guten Ton, die zuweilen auf spezielle DSP-Karten zugreifen.

Eher ein Nischendasein führen hingegen Propellerheads Reason, das aus einer Synthie-Simulation erwachsen ist und keine offene Schnittstelle für VST/AU-Plug-ins mitbringt, sowie der Reaper von Cockos. Er lockt zwar mit unzähligen Funktionen, überlässt es aber dem Anwender, sich alles richtig einzustellen. Der Reaper gleicht somit eher einem Baukasten als einem gebrauchsfertigen Werkzeug zur Musikproduktion. Native Instruments' Maschine ist wiederum keine ausgewachsene DAW, sondern ein besonders aufwendiger Drum-Computer, der auch Bass-Lines und Music-Loops verarbeitet und als Plug-in in eine DAW eingebunden werden kann.

Speziell für Remixer ist es wichtig, dass sie viele Samples und Loops möglichst schnell Probehören und das Tempo und die Tonhöhe auf den vorhandenen Mix nach Belieben anpassen können. Diese Arbeitsweise hat der Music Maker in den 90er Jahren eingeführt. Der Hersteller Magix bietet das Programm auch noch heute an. Allerdings ist die Bedienoberfläche inzwischen sehr unübersichtlich geworden und die aktuelle Version hatte bei uns Stabilitätsprobleme.

Deutlich bessere Voraussetzungen bringt Ableton Live mit. Die abgespeckte Intro-Version ist als Download von der Ableton-Webseite bereits für 79 Euro erhältlich. Sie lässt sich später auf die Vollversion oder gar die Suite, die zusätzliche virtuelle Instrumente mitbringt, aufstocken. Mit Live ist es ein Leichtes, in kürzester Zeit hunderte von Loops und Samples auszuprobieren, Tonhöhe und Tempo anzupassen und in den Remix zu integrieren. Die Vollversion kann gar aus Audio-Samples MIDI-Dateien generieren und umgekehrt, was das Remixen sehr erleichtert. Kein Wunder also, dass sie bei vielen Remixern hoch im Kurs steht.

Links zu Testversionen der gängigsten DAWs finden Sie am Ende des Artikels. Ableton Live lässt sich beispielsweise 30 Tage lang kostenlos uneingeschränkt testen. Probieren Sie aus, mit welchem Programm Sie und Ihr Rechner am besten klarkommen und welches Ihren musikalischen Vorlieben am ehesten entspricht.

Lautsprecher

Haben Sie die richtige DAW gefunden und besitzen bereits einigermaßen brauchbare Lautsprecher und Kopfhörer, können Sie gleich auf Seite 118 mit dem Remixen von „Game Over" beginnen. Wenn Sie nur für sich selbst mixen, brauchen Sie zunächst in keine weitere Hardware zu investieren, sondern können den Song mit Ihren vorhandenen Lautsprechern oder Kopfhörern abnicken. Allerdings werden Sie merken, dass Ihr

Die aktiven Nahfeldmonitore Artist 3 von Adam lassen sich per USB auch ohne separates Audio-Interface anschließen. Der Frequenzgang ist weitgehend linear, nur bei 100 Hz steigt er um 3 dB an, was man beim Abhören im EQ der Master-Spur ausgleichen sollte.

Ein Subwoofer (hier der Adam Sub 8) erlaubt die Kontrolle der tiefen Frequenzen zwischen 30 und 80 Hz und entlastet die kleineren Nahfeld-Lautsprecher.

Mix völlig anders klingt, wenn er in Ihrem Auto oder auf der Anlage eines Freundes läuft, und dass es oftmals sehr mühsam sein kann, Einstellungen zu finden, die sich auf verschiedenen Lautsprechern gut anhören. Sollten sich Ihre Bekannten beschweren, dass Ihr Song dumpf oder schrill klingt, sollten Sie darüber nachdenken, in ein Paar neutral klingende Abhörlautsprecher zu investieren.

Praktisch sind aktive Lautsprecher, die bereits eine integrierte Endstufe mitbringen und die man direkt an den Rechner oder das Audio-Interface anschließt. Brauchbare kleinere, sogenannte Nahfeldmonitore findet man ab etwa 200 Euro pro Paar, beispielsweise von Herstellern wie Esi oder KRK. Dabei sollten Sie auf einen möglichst linearen Frequenzgang achten, der nichts überbetont oder beschönigt.

Ausführungen, die auf den Tisch neben den Monitor passen, reichen im Bassbereich aber nur bis etwa 60–80 Hz hinunter. Um auch den für Dance-Remixe wichtigen Bereich zwischen 30 und 80 Hz kontrollieren zu können, kann man die kleinen Nahfeldlautsprecher mit einem Subwoofer kombinieren. Bessere Modelle filtern Frequenzen unterhalb von 85 Hz aus, wenn sie das Signal an die Satelliten weitergeben. Dadurch klingen die nachgeschalteten kleinen Abhörmonitore präziser, weil sie nicht mehr durch die tiefen Frequenzen zum Schwingen angeregt werden.

Wichtig ist, Subwoofer und Nahfeldmonitore richtig aufzustellen und deren Lautstärke so anzupassen, dass der Subwoofer nicht lauter oder leiser als der Rest klingt. Die Hochtöner Ihrer Lautsprecher sollten mit Ihren Ohren auf gleicher Höhe liegen und mit Ihrem Kopf ein gleichschenkliges Dreieck mit einer Kantenlänge von ein bis zwei Metern bilden. Den richtigen Ort des Subwoofers finden Sie, wenn Sie diesen auf Ihre Hörposition stellen und dann im Raum herumgehen. Dort, wo Sie seine Bassfrequenzen am besten hören und sie weder von stehenden Wellen verstärkt noch ausgelöscht werden, ist der beste Aufstellort für den Subwoofer. Soweit es der Raum erlaubt, können Sie Schaumstoffplatten an den Wänden anbringen, um die Akustik zu verbessern. Wichtig sind die Bereiche für die ersten Reflexionen. Die Position finden Sie, wenn Sie einen kleinen Spiegel an die Wand halten. Dort, wo Sie von der Abhörposition das Spiegelbild Ihrer Lautsprecher sehen, ist der richtige Platz für die Dämmmatten.

Die Lautsprecher müssen übrigens nicht besonders laut spielen. Generell sollten Sie bei einer geringen Lautstärke mixen, bei der Sie sich auch gut nebenbei noch unterhalten könnten. Laut drehen müssen Sie nur gelegentlich, um den Pegel des Basses und der Kick-Drum richtig einzustellen.

Kopfhörer als Ergänzung

Bis zu einem gewissen Grad kann man auch mit Kopfhörern mixen. Allerdings klingen solche Mixe auf Lautsprechern häufig dumpf, weil Kopfhörer die hohen Frequenzen viel direkter auf das Ohr des Mischers leiten. Zudem tendiert man unter Kopfhörern dazu, weniger Hall und Echo zu verwenden, wodurch der Mix auf Lautsprechern dann allzu trocken wirkt. Nicht zuletzt ist es wesentlich anstrengender, wenn Sie stundenlang unter einem Kopfhörer mischen als mit Abhör-Lautsprechern. Nichtsdestotrotz sollte man jeden Mix unter Kopfhörern Probehören, um Details zu analysieren und damit Ihre Hörer keine Überraschung erleben, wenn sie einen solchen tragen.

Ein guter Kopfhörer ist also eine lohnenswerte Investition. Finger weg von Modellen der Marken beats, Skullcandy & Co, die den Bass völlig überbetonen – Sie brauchen stattdessen ein neutrales Klangbild. Eine gute und preiswerte Wahl sind etwa der DT 770 Pro und DT 990 Pro von Beyerdynamic für rund 160 Euro. Der geschlossene 770 Pro schirmt Sie gut von der Außenwelt ab, während der offene 990 Pro Höhen und Bässe etwas mehr akzentuiert. Für den Anschluss am Rechner und Audio-Interface sollten Sie die Ausführungen mit 80 Ohm Impedanz wählen.

Auf jeden Fall sollten Sie sich an die Klangeigenschaften Ihrer neuen Lautsprecher und Kopfhörer gewöhnen. Stellen Sie deshalb eine Referenz-CD mit Ihren Lieblings-Songs aus dem Genre zusammen, in dem Sie arbeiten wollen. Hören Sie diese ausführlich auf den neuen Lautsprechern und Kopfhörern und achten Sie auf Lautstärkeverhältnisse der einzelnen Spuren und die Mischungsverhältnisse von Bass, Mitten und Höhen.

Ein neutral klingender Kopfhörer (hier der Beyerdynamic DT 770 Pro) bietet eine gute zusätzliche Mixkontrolle.

Der **günstigste** dedizierte Server der **Welt!**

EcoServer	ENTRY X6	LARGE X6	BIG X6
Prozessor	✱ AMD Athlon Dual-Core	✱ AMD Athlon Quad-Core	✱ AMD Athlon Quad-Core
Arbeitsspeicher	✱ 2 GB DDR2 DIMM	✱ 8 GB DDR3 DIMM	✱ 16 GB DDR3 DIMM
Fesplatte	✱ 2x 320 GB	✱ 2x 1.000 GB	✱ 2x 1.500 GB
Traffic	✱ Unbegrenzt	✱ Unbegrenzt	✱ Unbegrenzt
Preis ab €/Monat*	18,99	0,00	0,00

AKTIONSCODE **0114CT**

Jetzt kostenlos informieren: **0800 – 999 88 44** **www.server4you.de**

SERVER4YOU

*Preise zuzüglich €99 einmalige Einrichtungsgebühr oder zzgl. €10/monatlich. Kosten ab dem 2. Monat: EcoServer Large €28,99/Monat und EcoServer Big €35,99/Monat. Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Audio-Interface

Wenn der Hersteller Ihres Mainboards oder des vorhandenen Audio-Interfaces keinen ASIO-Treiber für Windows anbietet, hilft häufig der universelle ASIO-4-All-Treiber. Mit ihm können Sie Aktivlautsprecher und Kopfhörer direkt an Ihrem Rechner betreiben.

Auf Dauer ist jedoch die Anschaffung eines Audio-Interfaces zu überlegen. An diesem können Sie die Lautstärke einfacher regeln, es bietet mehr Anschlüsse und bessere Treiber mit einer geringeren Verzögerung (Latenz). Praktisch ist ein externes USB-Audio-Interface, für einen Remixer genügt eine günstige Grundausstattung. Vier Line-Ausgänge, für längere Kabelverbindungen symmetrisch ausgeführt, erlauben den Anschluss eines zweiten Paars Monitorlautsprecher. Die Lautstärke des Kopfhörer-Ausgangs sollte ebenfalls separat einstellbar sein. Dazu ein bis zwei Mikrofon-Eingänge, wenn Sie etwas aufnehmen, einsprechen oder einsingen wollen. Achten Sie darauf, dass der Hersteller regelmäßig und nach Betriebssystem-Updates frühzeitig aktualisierte Treiber anbietet. Dazu werfen Sie einen Blick in den Treiber-Support-Bereich auf der Webseite des Herstellers und in die User-Foren.

Weitere Hardware

Haben Sie erst einmal Blut geleckt, können Sie Ihr Heimstudio nach Belieben weiter ausbauen. Sollte Ihr PC etwa selbst bei vorsichtigem Gebrauch von Effekt-Plug-ins anfangen zu stottern, ist die Anschaffung eines neuen Rechners zu überlegen. Beim Hauptspeicher genügt – ein 64-Bit-Betriebssystem vorausgesetzt – der mittlere Ausbau auf 4 bis 8 GByte. Für Sample-Bibliotheken, die im Laufe der Zeit immer weiter wachsen, sollten Sie auf Ihrer Festplatte etwa 50 bis 200 GByte einplanen. SSDs beschleunigen den Zugriff auf die Samples erheblich und sind eine gute Investition – nicht zuletzt, weil sie lautlos arbeiten. Im Zweifelsfall genügt jedoch eine normale Festplatte mit 5400 U/min. An die

Ein externes Audio-Interface wie Native Instruments Komplete Audio 6 (229 Euro) erleichtert den Anschluss von Lautsprechern, Kopfhörern und Mikrofonen.

Grafikkarte stellen Musikprogramme keinerlei Anforderungen. Hilfreich ist ein großer Monitor, besser sogar zwei, damit Sie möglichst viele Spuren gleichzeitig sehen und nicht so viel scrollen und zoomen müssen.

Als Betriebssystem erfreut sich Apples Mac OS X bei Musikern großer Beliebtheit. Apples Hardware ist leistungsfähig und optimal auf das Betriebssystem abgestimmt, sodass es meistens keine Treiberprobleme gibt. Zudem arbeitet die Audio-Schnittstelle zuverlässig, zur Not kommt man selbst ohne separates Audio-Interface aus. Die meisten gängigen DAWs wie auch Ableton Live laufen sowohl unter Windows als auch unter Mac OS X.

Controller & Co.

Wenn Sie hauptsächlich mit Loops und vorhandenen Tonspuren arbeiten, können Sie den kompletten Remix mit einer Maus am Rechner erstellen. Doch selbst das Einspielen einfacher Melodien, Akkorde und Bassläufe klappt mit einem MIDI-Keyboard besser. Keine Angst, wenn Sie kein Klavier spielen können. Fehlgriffe und Ungenauigkeiten können Sie im Editor ausgleichen, Timing-Probleme zieht beispielsweise ein Quantisierer gerade. Für Dance-Produktionen genügt ein kleines Keyboard mit 25 Tasten und einer Handvoll MIDI-Drehreglern, die man in der DAW mittels MIDI-Learn-Funktion mit einzelnen Effekt-Parametern der Plug-ins verknüpft, beispielsweise der Frequenz und Resonanz eines Filters.

Alternativ findet man inzwischen auch iPad-Apps wie Touchable für Ableton Live oder Lemur, die per WLAN eine MIDI-Verbindung zur DAW aufbauen. Allerdings spürt man die Übertragungsverzögerung deutlich. Für das zeitunkritische Einstellen von Parametern oder die Auswahl von Clips und Instrumenten genügen sie, zum Live-Einspielen jedoch nicht.

Plug-ins und Sample-Futter

DAWs bringen schon eine Auswahl der wichtigsten Effekte mit. Ihre Qualität ist meist völlig ausreichend. Wenn es trotzdem schlecht klingt, liegt es meist an falsch eingestellten Parametern. Zu den wichtigsten Effekten gehören ein parametrischer Equalizer, mit dem Sie hauptsächlich unliebsame Frequenzen absenken, und ein Kompressor, der Lautstärkeschwankungen ausgleicht und die empfundene Lautheit anhebt. Nach Möglichkeit sollte der Kompressor einen Sidechain-Eingang mitbringen. Dadurch können Sie beispielsweise eine Bass-Spur immer dann absenken, wenn die Kick zuschlägt.

Vorsichtig sollte man als Anfänger mit dem Einsatz von Multiband-Kompressoren sein, die eine unterschiedliche Kompression der Bässe, Mitten und Höhen erlauben. Es braucht viel Erfahrung, um sie richtig einzusetzen und nicht mehr kaputtzumachen als zu verbessern. Für Verzierungen sind zudem Echo-Geräte (Delay) und Frequenzfilter sehr beliebt.

Wer Nachschub sucht, wird beispielsweise in der Datenbank von KVR Audio fündig, die man auch nach Freeware durchforsten kann. Kommerzielle Plug-ins findet man bei Anbietern wie etwa pluginboutique.com. Renommierte Anbieter wie Waves veranstalten zudem häufig Verkaufsaktionen, in denen ihre toll klingenden (allerdings auch sündhaft teuren) Plug-ins in erschwingliche Preisregionen rutschen.

Der Push-Controller wurde von Ableton speziell für Live entworfen. Er bringt einen Step-Sequencer mit und bietet leichten Zugriff auf die internen Plug-ins.

Für Dance-Tracks genügt ein kurzes Master-Keyboard mit 25 Tasten (hier das M-Audio Axiom 25). MIDI-Drehregler erleichtern das Einstellen der Effekt-Parameter.

Wenn Sie wenig Zeit haben, um sich in die Besonderheiten der Plug-ins einzuarbeiten, lohnt ein Blick auf Komplettpakete von Toontrack oder iZotope. Programme wie EZmix, aber auch Ozone und Alloy bringen jede Menge Presets mit, mit denen man auf Knopfdruck scheinbar Radio-taugliche Songs für alle möglichen Genres bekommt. Allerdings sind die Presets häufig zu stark eingestellt, sodass Sie selbst Hand anlegen müssen. Auch hier gilt: Probieren Sie alles aus. Viele Plug-ins können Sie kostenlos einige Wochen testen.

Zwar bringen DAWs oft auch eine große Auswahl an Loops und vorgefertigten Sound-Schnipseln mit, die richtig coolen Sachen gibts jedoch auf Samplern von Anbietern wie Loopmasters oder Beatport. Dort findet man für jedes Genre, sei es Dub, Funk, Trance, House, Trap, Dubstep, Minimal und so weiter, unzählige Spezialsammlungen fertiger Loops, die Sie in Ihre Remixes einbauen können. Mitunter finden Sie dort Material von bekannten Acts wie den Stereo MCs, Coldcut & Co. Die Sampler enthalten fertige, oft live eingespielte Drum- und Bass-Loops, Bläser-Phrasen, Synthie-Figuren, fein sortiert nach Tonart und Tempo. In Ihrer DAW können Sie diese leicht anpassen, eine C-Dur-Loop beispielsweise nach E-Dur transponieren und das Tempo von 120 auf 128 bpm beschleunigen, sodass es synchron zum Rest des Songs erklingt. Mit Preisen von 10 bis 40 Euro pro Sampler erwerben Sie auch die kommerziellen Verwertungsrechte, können die Samples also auch bei Plattenproduktionen einsetzen.

Rohmaterial und Wettbewerbe

Wenn Sie noch keinen eigenen fertig ausgearbeiteten Song haben, können Sie zunächst mit dem Remixen bekannter Stücke beginnen. Allerdings ist es nicht leicht, an einzelne Spuren heranzukommen und noch schwieriger, die Rechte zu bekommen, um einen solchen Remix dann später auch veröffentlichen zu dürfen. Eine der wenigen Bands, die Einzelspuren kompletter Alben zum Download zur Verfügung stellt und die Verbreitung zum Teil per Creative-Commons-Lizenz erlaubt, sind die Nine Inch Nails. Auf ihrer Webseite http://remix.nin.com findet man nicht nur Originalspuren, sondern auch einen Remix-Bereich, in dem man seine Bearbeitungen veröffentlichen darf.

Ausrichter wie Indaba Music oder Beatport veranstalten regelmäßig Remix-Wettbewerbe. Zuweilen werden auf Indaba selbst Songs von Weltstars wie Gossip, Peter Gabriel, Linkin Park oder KT Tunstall zum Wettbewerb ausgeschrieben. Die Teilnehmer erhalten die Einzelspuren der Instrumentengruppen mit den abgemischten Effekten und haben meist bis zu vier Wochen Zeit, einen Remix einzureichen. Diese Spuren (auch Stems genannt) dürfen Sie nur für den Wettbewerb verwenden und nicht etwa auch auf SoundCloud veröffentlichen.

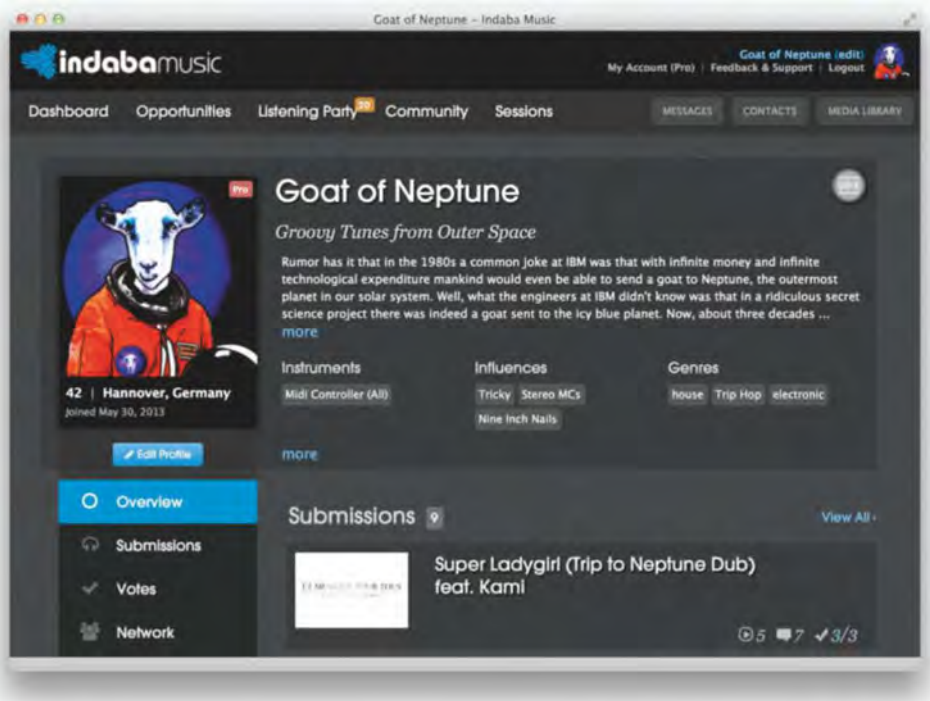
Plug-in-Pakete wie iZotopes Ozone geben dem fertig gemischten Track im Master-Kanal den letzten Schliff für die Veröffentlichung.

Doch wichtiger als Preise sind bei solchen Wettbewerben die Kontakte, die Sie zu anderen Musikern knüpfen. Unbedingt sollte man sich die Zeit nehmen, in andere Beiträge hineinzuhören, ehrliche konstruktive Kommentare abzugeben und für Remixe, die einem gefallen, auch abzustimmen. So finden Sie bald Gleichgesinnte, die Ihnen wichtiges Feedback zu Ihren Mixen geben und mit denen Sie vielleicht bald gemeinsam einen Song produzieren. Wir hoffen, dass wir Ihnen mit unserem c't-Wettbewerb einen Anstoß zum Musik-Remixen zu geben. Die genauen Details lesen Sie bitte auf der Wettbewerbsseite www.ct.de/remix nach. Weitere Praxis-Tipps finden Sie in den nachfolgenden Artikeln. Wir sind gespannt auf Ihre Experimente. (hag)

Literatur

[1] Nico Jurran, Hitproduktion für Einsteiger, Preiswerte DAWs im Vergleich, c't 24/11, S. 114

www.ct.de/1401112



Indaba Music veranstaltet regelmäßig Remix-Wettbewerbe. Beiträge vom Autor dieses Artikels finden Sie dort unter seinem Pseudonym „Goat of Neptune". ct

Hartmut Gieselmann

Zum Hit in 7 Tagen

Einstiegskurs: Remixen am Beispiel des Songs „Game Over“

Sie wollen Ihren ersten Track remixen und wissen nicht wie? Wir erklären Schritt für Schritt, wie Sie vorgehen und worauf Sie bei der Abmischung achten sollten. So kommen Sie an sieben Abenden zu einem fertigen Track, den Sie auch bei unserem Remix-Wettbewerb einreichen können.

Wenn Sie sich zu unserem Remix-Wettbewerb unter www.ct.de/remix anmelden, können Sie die Tonspuren (Stems) des Original-Songs „Game Over“ vom Achim Kück Trio sowie die Noten als PDF-Datei herunterladen. Die Tonspuren liegen im Wav-Format vor, die Sie in jede Digital Audio Workstation (DAW) laden können. In diesem Workshop wird aus der Jazz-Nummer ein Dance-Track. Wir erklären die Vorgehensweise beim Remixen eines Songs in Ableton Live. Den Kurs können Sie mit der kostenlosen Demo-Version der DAW-Software nachvollziehen, die 30 Tage uneingeschränkt läuft. Da die grundsätzlichen Arbeitsschritte stets gleich sind, können Sie aber auch jede andere DAW verwenden.

Wir haben diesen Kurs absichtlich in sieben Sitzungen unterteilt, weil Sie Ihren Ohren nach einigen Stunden immer wieder Pausen gönnen sollten. Jeder Abschnitt beschäftigt sich mit einem einzelnen Aspekt. Diese strikte Unterteilung werden Sie später aufbrechen, wenn Ihnen alles in Fleisch und Blut übergegangen ist. Für den Anfang und zum Lernen ist es aber sinnvoll, die einzelnen Abschnitte der Reihe nach durchzugehen.

Vorab sollten Sie sich mit der DAW-Software vertraut machen. Sie sollten wissen, wie Sie ein neues Projekt erstellen und abspeichern, wie Sie das Tempo einstellen, Spuren hinzufügen und Effekte einbinden. Ableton Live bringt hierzu bereits Kurse mit, weitere Hinweise geben die Handbücher der DAWs.

Vorbereitungen

Dann können Sie auch gleich loslegen: Laden Sie die fünf Tonspuren von „Game Over“ in Ihre DAW. Legen Sie dabei das Schlagzeug, den Bass, das Klavier, Saxofon und den Gesang jeweils auf eine entsprechend benannte Spur. Die Tonspuren sind so beschnitten, dass sie zusammen synchron laufen. Jedoch wurde Game Over ohne einen mechanischen Taktgeber (Click) eingespielt. Das Tempo liegt etwa bei 140 Beats per Minute (bpm) und variiert dabei um ein bis zwei bpm. Diese Abweichungen müssen Sie für einen Dance-Track ausgleichen. Bei Ableton Live erledigt das die Warp-Funktion. Gehen Sie jede Spur von vorne bis hinten durch und korrigieren sie circa in jedem achten Takt den Warp-Marker, sodass der erste Schlag im Song tatsächlich im Taktraster auf der Eins liegt. Wenn Sie, wie im „Timeout Dubstep“, nur die Gesangs- und Saxofon-Spur verwenden wollen, genügt es, wenn Sie die Korrekturen an diesen beiden Spuren ausführen. Wenn Sie alles richtig gemacht haben, sollten die Sängerin und der Saxofonist zu einem geraden Beat, den Sie untermischen, synchron laufen. Ein Blick in die Noten hilft, um die Einsätze der Sängerin genau zu timen, die Improvisationen sind – wie im Jazz üblich – nicht notiert.

Tag 1: Beats, Loops & Clips

Haben Sie die Temposchwankungen ausgeglichen, können Sie die einzelnen Songabschnitte auseinanderschneiden, sodass die Strophen, der Refrain und die beiden Soli als getrennte Clips in der Session-Ansicht vorliegen. Die Clips können Sie anschließend in einer Loop ins Runde laufen lassen. Wenn Sie richtig geschnitten haben, sollten die Clips noch immer grooven. Sie können die Clips auch weiter verkleinern, sodass sie acht, vier oder zwei Takte lang sind.

Nun suchen Sie in Ihrer Sound-Datenbank nach passenden Loops. Lassen Sie also einen

fertig geschnittenen Gesangs-Clip der Sängerin ins Runde laufen und probieren im Browser dazu verschiedene Drum- und Bass-Loops aus. Ableton Live passt das Tempo der Loops automatisch auf Ihren Song an, sodass Sie sehr schnell testen können, ob er passt oder nicht. In anderen DAWs müssen sie die Loops eventuell erst laden und auf das richtige Tempo (im Original 140 bpm) anpassen. Gefällt Ihnen eine Loop, laden Sie sie als Clip auf eine neue Spur. Sie können natürlich auch eigene Spuren einspielen oder bei den Drums Kick-, Snare- und sogenannte Top-Loops getrennt laden, sodass Sie mehr Kombinationsmöglichkeiten bekommen.

Der Originalsong ist in C-Moll. Bass- und andere Instrumenten-Loops in anderen Tonarten müssen Sie also entsprechend transponieren. Wenn Sie allerdings eine in Dur eingespielte Skala verwenden wollen, genügt meist keine einfache Transponierung. Sie müssten die Akkorde mit Tools wie Melodyne anpassen. Mitunter funktioniert es aber auch, wenn Sie in Dur einfach eine kleine Terz (drei Halbtonschritte) höher rutschen. Es-Dur verwendet nämlich die gleichen Töne wie C-Moll, was interessante Klangexperimente erlaubt.

Sie können das Songtempo auch verändern, wenn Sie einen anderen Stil bevorzugen. 140 bpm eignen sich prima für Dubstep. House-Tracks liegen für gewöhnlich im Bereich von 110 bis 130 bpm, Hip-Hop zwischen 90 und 110 bpm und Jungle jenseits der 160 bpm.

Ableton Live kann das Tempo und die Tonhöhe nahtlos anpassen. Dazu stehen verschiedene Warp-Modi zur Auswahl, die unterschiedlich klingen und mal für Rhythmen, mal für Melodien besser geeignet sind. In der Regel klingt „Complex Pro“ am besten, aber Sie sollten auch die anderen ausprobieren und (wie immer) Ihr Ohr entscheiden lassen.

Wenn Sie für jeden Refrain-, Chorus- und Solopart einige passende, groovende Drum- und Bass-Loops gefunden haben, können Sie weitere Instrumente hinzufügen. Wie wäre es mit einem Rhodes-Piano oder weiteren Bläser? Der Timeout Dubstep arbeitet mit zwei übereinandergelegten Bass-Spuren: Einer langsam wabernden und einer rhythmisch marschierenden. Zudem setzen unterschiedlich gefilterte Synthesizer-Loops ein, ein zusätzliches Sax-Riff, sowie verschiedene Filmzitate und Geräusche wie eine Krankenwagensirene im Intro.

Tag 2: Arrangement und Struktur

Haben Sie genügend Material und Loops für Drums, Bass, Synthies, Saxofon, Geräusche und was auch immer gefunden, sollten Sie die Clips zunächst auf den Spuren in der Session-Ansicht sortieren und gleiche Instrumente in einer Gruppe zusammenfassen. Die Schlagzeug-Gruppe umfasst alle Schlagzeug-Loops, Kick-Drum, Snare, Top-Loops und Breaks, die Bass-Gruppe alle Bass-Loops und tiefen Synthie-Parts, die Gesangsgruppe den Hauptgesang und eventuelle Hintergrund-Chöre und so weiter. Zur besseren Übersicht

Zur Vorbereitung gleichen Sie die Temposchwankungen des Songs mit der Warp-Funktion aus. Der Modus „Complex Pro“ klingt oft am besten.

können Sie die Instrumentengruppen unterschiedlich einfärben.

Nun müssen Sie eine grobe Struktur Ihres Mixes aufbauen. Das geschieht in Ableton Live in der Arrangement-Ansicht, wo Sie die Clips aus der Session-Ansicht platzieren. Mit der Tabulatortaste können Sie einfach zwischen beiden Ansichten wechseln. Der Timeout Dubstep hat einen geradezu klassischen Aufbau, der weitgehend dem Original folgt (siehe Tabelle).

Sie merken, die Takt-Anzahl der einzelnen Teile ist oft ein Vielfaches von Acht. Diese Grundaufteilung findet man in vielen Dance-Stücken.

Wichtig ist, dass Sie bei dem Aufbau eine dramatische Spannungskurve erzeugen. Fangen Sie nur mit einem oder zwei Instrumenten im Intro an, steigern Sie die Intensität im Chorus und fahren Sie sie in den Strophen wieder zurück, bis Sie zu einem Höhepunkt im letzten Chorus kommen, der dann im Outro langsam ausklingt.

Viele Anfänger machen den Fehler, dass sie immer alle Instrumente zusammenpacken und gleich zu Beginn ihr ganzes Pulver verschießen. Bedenken Sie, dass das menschliche Gehör sowieso nicht mehr als drei Instrumenten gleichzeitig einzeln folgen kann. Wenn also Schlagzeug und Bass spielen, dann sollte dazu nur der Gesang und vielleicht noch eine Hintergrundfläche, aber nicht noch ein Saxofon-Solo und ein Keyboard-Gewitter erklingen. Weniger ist oft mehr und die Mute-Taste zum Stummschalten einer Spur der wichtigste Effekt eines Remixers. Wenn ein Part nicht klingt oder groovt, versuchen Sie ihn nicht, mit weiteren Clips zu übertünchen, sondern tauschen Sie ihn gleich aus.

Spannung durch Reduktion oder Weglassen können Sie speziell in Breaks oder beim Übergang von einem Part zum nächsten erzeugen. Lassen Sie einfach das Schlagzeug auf dem vierten Taktviertel aussetzen, bevor es auf der Eins des Chorus wieder einsetzt. Oder setzen Sie nach einem Chorus/Refrain in der folgenden Strophe zunächst nur mit dem Bass ein, lassen dann erst die Kick, dann die HiHat und schließlich die Snare folgen. Bleiben Sie stets variabel, wechseln Sie zwischen Solo- und Tutti-Einsätzen. Kürzen Sie den Song lieber auf zweieinhalb Minuten ab, statt ihn mit Wiederholungen auf sechs Minuten auszudehnen, mit denen Sie Ihre Hörer nur langweilen.

Eine beliebte Vorgehensweise, nach der man einfache Dance-Tracks erstellen kann, ist die Bildhauermethode. Lassen Sie zunächst alle Clips, die Sie verwenden wollen, wie in einem Finale gemeinsam spielen. Kopieren Sie diesen Block mit Clips dann in das Arrangement und füllen es soweit auf, bis ihr Song etwa fünfeinhalb Minuten lang ist. Unterteilen Sie ihn dann in Abschnitte, die jeweils acht Takte lang sind. Jetzt löschen Sie in jedem Abschnitt einzelne Clips nach Belieben heraus, sodass sich Bereiche bilden, in denen nur ein bis zwei Instrumente spielen. Stellen Sie sich vor, ein Bildhauer zu sein, der seine Skulptur aus einem Steinblock meißelt. Je mehr Clips Sie löschen, desto mehr nimmt Ihr Song Gestalt an. Erst im Finale, kurz vor dem Outro, sollten tatsächlich alle Clips gemeinsam spielen. Schließlich bauen Sie noch Breaks an den Übergängen ein, und voilà, fertig ist Ihr Dance-Track.

Tag 3: Der Rohmix

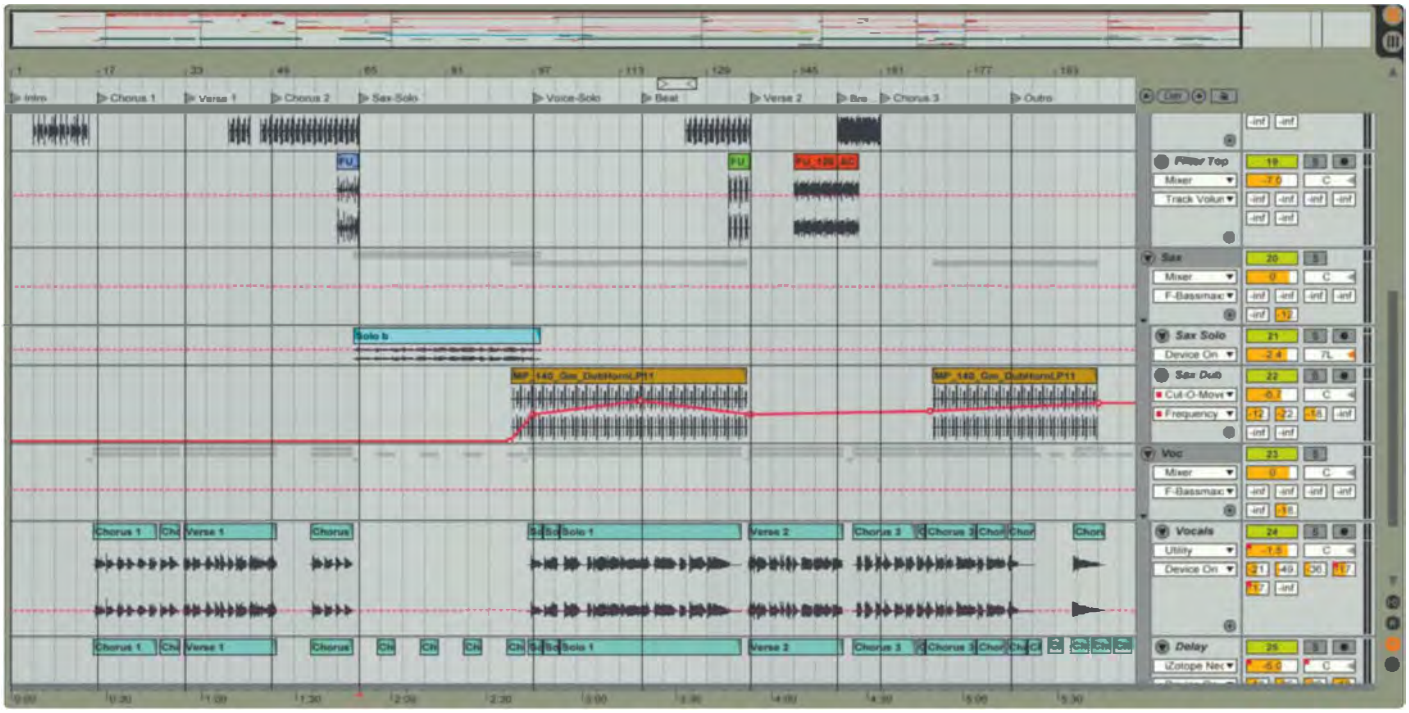
Haben Sie an den ersten zwei Tagen alle wesentlichen Elemente für den Remix und ein erstes Arrangement mit der Song-Struktur festgelegt, können Sie an den ersten Rohmix gehen. Dabei geht es darum, die Lautstärke der einzelnen Spuren so abzustimmen, dass alle Instrumente und Stimmen immer klar zu hören sind. Generell sollten Sie bei leisen Lautstärken mischen, bei denen Sie auch mühelos nebenher noch eine Unterhaltung führen können. Lediglich wenn Sie den Pegel der Kick und der Bass-Spur überprüfen, sollten Sie den Track laut abhören.

Für den ersten Rohmix lassen Sie zunächst alle Effekte weg, auch in der Master-Spur. Stellen Sie alle Panning-Regler in die Mitte und ziehen Sie die Lautstärke-Regler der einzelnen Spuren nach unten. Die Lautstärke-Fader der Master-Spur und der Gruppen stellen Sie auf 0 dB (auch Unity genannt).

Generell sollte man bei einem Mix mit der wichtigsten Stimme beginnen und dann nachfolgend alle weiteren Instrumente hinzuholen. In der Pop-Musik ist das meist der

Aufbau Game Over Remix

Takt	Part
1–16	Intro
17–32	1. Chorus
33–48	1. Strophe
49–64	2. Chorus
65–96	Saxofon-Solo
97–132	Gesangs-Solo
133–136	1. Break
137–152	2. Strophe
153–160	2. Break
161–184	3. Chorus
185–208	Outro



In der Arrangement-Ansicht bauen Sie Ihren Song auf, Marker erleichtern die Navigation zwischen den einzelnen Songteilen.

Gesang, bei Dance-Tracks hingegen die Kick-Drum, mit der Sie auch hier beginnen. Ziehen Sie den Fader der Kick-Drum so weit hoch, bis der Pegel etwa bis –7 dB ausschlägt. So bleibt noch genügend Luft nach oben. Auf keinen Fall darf beim Rohmix irgendein Pegel über 0 dB ausschlagen. Falls das passiert, ziehen Sie alle Fader so weit herunter, sodass die Abstimmung der Spuren erhalten bleibt.

Nach der Kick lassen Sie die weiteren Schlagzeugspuren folgen. Wechseln Sie dazu zwischen den einzelnen Parts im Arrangement und lassen sie in einer Loop laufen. Wenn Sie einen Fader nach oben ziehen, merken Sie sich den Punkt, ab dem das neue Instrument deutlich zu hören ist. Ziehen Sie weiter nach oben, bis es deutlich aus dem Rest herausticht und merken Sie sich auch diese Position. Nun suchen Sie zwischen diesen beiden Fader-Positionen diejenige, in der die Spur sich am besten in den Mix einfügt. Sollten Sie auf einer Spur laute und leise Passagen eines Instruments haben, die Sie unterschiedlich aussteuern wollen, dann duplizieren Sie diese Spur und behalten auf einer den leisen und auf einer den lauten Part, den Sie nun separat aussteuern können.

Haben Sie das Schlagzeug richtig eingepegelt, machen Sie mit den Bass-Spuren weiter. Anschließend folgt der Gesang und danach erst die Synthie- und anderen Instrumentenspuren, die sich im gleichen Frequenzbereich tummeln – in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit für den Mix. Vor allem der Gesang sollte immer klar und deutlich zu hören sein und im Zweifel eher etwas hervorstechen. Haben Sie alles richtig eingepegelt, prüfen Sie noch einmal, dass tatsächlich keine Spur weder in der Gruppe noch im Master-Bereich über 0 dB ausschlägt.

Anschließend legen Sie die Position jedes Instruments im Stereo-Panorama mit dem Panning-Regler fest. Um die Mono-Kompatibilität zu gewährleisten – die nicht nur bei Koffer-Radios, sondern auch in Dance-Clubs noch eine Rolle spielt – gehören die Kick-Drum und der Bass immer in die Mitte. Ebenso die Snare und der Hauptgesang. Die restlichen Instrumente können Sie weiter nach außen stellen. Hier gilt die Grundregel: Tief tönende Instrumente gehören in die Mitte, höher klingende können weiter außen positioniert werden. Spielen zwei Instrumente gleichzeitig im selben Frequenzbereich, drehen Sie das eine nach links und das andere nach rechts.

Tag 4: Kompressoren und EQs

Gratulation! Mit dem Arrangement und Rohmix haben Sie 80 Prozent Ihres Tracks bereits fertig, ohne auch nur einen Effekt verwendet zu haben. Was nun folgt, ist der weitere Feinschliff, der allerdings mindestens ebenso viel Zeit in Anspruch nehmen kann. Grundsätzlich sollten Sie den Ausgangspegel eines Effektes so anpassen, dass sich die Lautstärke der Spur nicht verändert, wenn Sie ihn ein- oder ausschalten. Nur so können Sie vergleichen, ob ein Effekt tatsächlich den Klang verbessert. Sonst tendieren Sie immer zu der lauteren Einstellung, die das menschliche Ohr per se als besser empfindet.

Wenn Sie beim Mischen des Rohmixes immer wieder den Drang verspüren, zum Fader einer bestimmten Spur zu greifen, weil diese an einer Stelle zu laut und an einer anderen wieder zu leise ist, dann ist es Zeit für einen Kompressor. Dieser dämpft die Schwankungen in der Lautheit einer Stimme, er schränkt also ihre Dynamik ein. Die wichtigsten Parameter des Kompressors sind der Threshold und die Ratio. Der Threshold legt fest, ab welchem Pegel der Kompressor aktiv wird. Stellen Sie ihn beispielsweise auf –15 dB, dann werden alle Signale unterhalb von –15 dB nicht komprimiert. Erst wenn der Pegel über –15 dB klettert, wird er gedämpft. Die Stärke der Dämpfung stellen Sie in der Ratio ein. Eine Ratio von 2,0 bedeutet, dass Signale oberhalb des Thresholds um die Hälfte verringert werden. Ein Ausschlag von –9 dB (6 dB über dem Threshold von –15 dB) wird also auf –12 dB (3 dB über Threshold) gesenkt. Stellt man eine Ratio auf 4,0 ein, so vermindern sich die Pegel oberhalb des Threshold auf ein Viertel: Aus –9 dB (6 dB über dem Threshold) werden dann –13,5 dB (1,5 dB über Threshold). Durch die Absenkung der Spitzen kann man anschließend das Gesamtsignal mit dem Spurfader wieder lauter drehen, sodass es bei gleichem Maximalausschlag insgesamt lauter klingt.

Um ein einzelnes Instrument richtig nach vorne zu bringen, stellt man Ratio-Werte zwischen 4 und 10 ein. Um eine Gruppe wie die Drums zu verschmelzen, sind eher geringere Werte zwischen 1,5 und 3,0 in der Gruppenspur hilfreich. Auch Schwankungen im Gesang können Sie damit ausgleichen.

Doch Kompressoren haben einen Haken: Sie dämpfen auch die Impulse des Anschlags (Transienten genannt) und nehmen bei zu starkem Gebrauch den Wumms aus einer Aufnahme. Sie klingt dann zwar laut, aber flach. Um die Transienten zu verschonen, kann man deshalb die Attack-Zeit heraufsetzen, sodass der Kompressor mit der Dämpfung nicht schon nach 0,5 ms, sondern erst nach 10 oder 20 ms beginnt und die für den Punch wichtigen Transienten durchlässt.

Man kann die Transienten aber auch bewahren, wenn man den Kompressor nicht in Reihe, sondern parallel schaltet, sodass das komprimierte mit dem Originalsignal ge-

mischt wird. Dazu kann man entweder eine Return-Spur mit einem Kompressor einrichten und das Mischungsverhältnis über den Send-Regler der Instrumenten-Spur regulieren, oder aber – wie etwa bei Abletons Kompressor – dessen Dry/Wet-Regler benutzen, der das Gleiche macht.

Die Release-Zeit eines Kompressors bestimmt wiederum, wann die Kompression aufhört, nachdem der Pegel wieder unterhalb des Thresholds rutscht. Falsche Einstellungen machen sich in einem Pumpen bemerkbar. Für den Anfang liefert die Automatik gute Dienste.

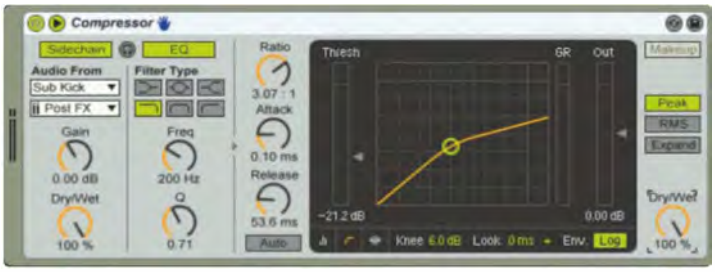
Spielen zwei Instrumente im selben Frequenzbereich, kann man für das zweite Platz schaffen, indem der Kompressor das erste immer absenkt, sobald das zweite einsetzt. Dazu muss der Kompressor einen Sidechain-Eingang besitzen. So können Sie beispielsweise den Bass über einen Kompressor absenken, der über den Sidechain-Eingang von der Kick-Drum getriggert wird. Immer wenn die Kick zuschlägt, wird der Bass komprimiert. Der gleiche Trick funktioniert auch, wenn eine Klavier- oder Gitarrenspur dem Gesang Platz machen soll. Dazu füttert man das Sidechain-Signal des Kompressors in der Instrumentenspur einfach mit dem Lead-Gesang.

Equalizer

Der Equalizer kann ebenfalls sich gegenseitig verdeckende Spuren trennen. Ableton hält hierfür als „EQ Eight" einen parametrischen EQ mit acht einstellbaren Frequenzbändern bereit. Neben der Frequenz und der Stärke der Anhebung oder Absenkung (Gain) kann man für jedes Band die Breite (auch Qualität, Q genannt), einstellen. Sie sollten sich generell angewöhnen, Absenkungen mit schmalen Bändern und hohen Q-Werten vorzunehmen und bei Frequenzverstärkungen eher breite Bänder mit niedrigem Q-Wert zu wählen. Zudem empfehlen viele Tontechniker, mit EQs generell nur Frequenzen abzusenken und nicht zu verstärken.

Als erste Maßnahme setzen Sie in jeder Spur, außer der Kick-Drum und dem Bass, einen EQ ein und filtern über einen Hochpass (Abfall –12 dB pro Oktave) alle tiefen Frequenzen aus, die nicht zum charakteristischen Klang des Instruments gehören und Kick und Bass nur vermatschen. Je nach Instrument liegt dieser Bereich etwa zwischen 100 und 200 Hz. Sobald Sie die Stelle gefunden haben, ab der das Instrument anfängt, dünn zu klingen, ziehen Sie den Filter wieder um etwa zehn Prozent herunter.

Wenn ein Instrument an bestimmten Stellen zischelt oder scheppert, können Sie diesen Bereich ebenfalls mit dem EQ ausfiltern. Wählen Sie dazu ein schmales Band und verstärken Sie es um etwa 15 dB. Dann fahren Sie den Frequenzbereich ab und stoppen an der Stelle, an der das störende Geräusch maximal verstärkt wird. Senken Sie jetzt den Q-Wert etwas, um den Bereich breiter abzudecken, und drehen Sie den Gain zurück in den negativen Bereich, bis die störende Frequenz verschwindet.



Ein Kompressor dämpft die Signalspitzen oberhalb des Thresholds, sodass Sie das Signal lauter aussteuern können.

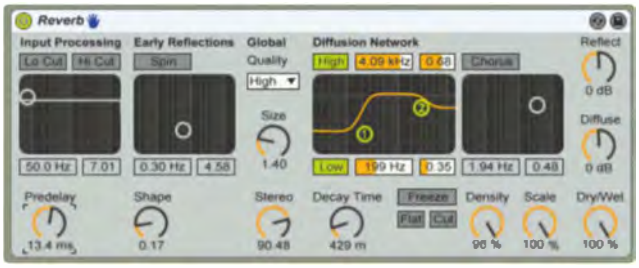
Idealerweise schichten Sie in einem Mix die einzelnen Frequenzen der Instrumente so, dass sie sich nicht ins Gehege kommen, aber das Ensemble trotzdem nicht auseinander fällt. Einen guten Überblick, wo sich die wichtigen Frequenzen für das Fundament und den Anschlag eines jeden Instruments befinden, können Sie online im Independent Recording Network (IRN) abrufen [1].

An dieser Stelle seien nur einige wichtige Frequenzbereiche genannt, die das SAE-Institut in seinen Online-Kursen empfiehlt: Der Bass spielt als tiefstes Instrument im Bereich von 50 bis 80 Hz. Damit er knackig rüberkommt, braucht man zudem noch Frequenzen im Bereich von 700 Hz und 2,5 kHz für den Anschlag. Die Kick spielt etwas oberhalb bei 80 bis 100 Hz. Sie bekommt ihre Räumlichkeit bei 400 Hz und den Anschlag bei 3 bis 5 kHz. Für einen fetten Sound der Snare betonen Sie Frequenzen bei 120 bis 240 Hz, für den Anschlag ist der Bereich um 900 Hz wichtig, und damit es richtig knackig klingt, dreht man noch etwas bei 10 kHz auf. HiHats fangen bei 8 bis 10 kHz an zu glänzen. Wenn sie blechern klingen, reduziert man bei 200 Hz. Der Gesang bekommt Fülle bei 120 Hz. Für die Präsenz hebt man den Bereich bei 5 kHz an und für die Luftigkeit bei 10 bis 15 kHz. Sollte er dröhnen, reduziert man ihn etwas bei 240 Hz und bändigt Zischlaute im Bereich von 4 bis 7 KHz. Generell gilt: Setzen Sie Absenkungen und Anhebungen nur vorsichtig, in 0,5- oder 1-dB-Schritten ein. Mit vielen kleinen Schritten kommen Sie am Ende weiter als mit einem großen.

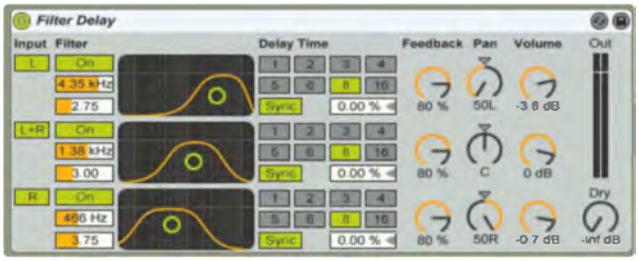
Bedenken Sie aber immer, dass ein EQ nicht verstärken kann, was im Grundsignal nicht vorhanden ist. Soll eine Kick-Drum richtig fett klingen, ist es deshalb oftmals besser, sie mit einer zweiten, synchron spielenden tiefen Kick zu unterfüttern. Dazu kann Ableton Live ab Version 9 eine Audio-Spur in eine

In der Session-Ansicht von Ableton Live sammeln Sie alle passenden Loops und verteilen sie auf die einzelnen Spuren. Zu Beginn des Rohmixes stellen Sie im Mixer die Master- und Gruppen-Fader auf 0 dB und ziehen Sie die Fader der Einzelspuren nacheinander hoch. Beginnen Sie mit der Kick, sodass sie bis –7 db ausschlägt.

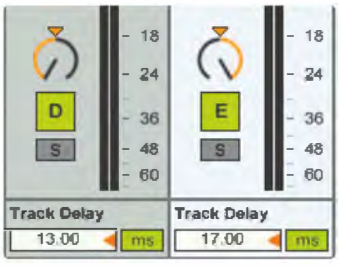
Mit dem EQ Eight können Sie tiefe Frequenzen ausfiltern, um den Bassbereich sauber zu halten und die charakteristischen Frequenzen der Instrumente zu verstärken.



Die Reverb-Zeiten sollten Sie an das Tempo des Songs anpassen. Richten Sie jeweils einen kurzen und einen langen Hall als Send/Return-Effekt ein, gefolgt von einem EQ, der die tiefen Frequenzen abschwächt.



Die langen Echos der Stimme erzeugt ein Filter-Delay-Effekt mit der Länge von 8/16tel Noten.



Zwei Send/Return-Spuren auf links und rechts gedreht, das Signal um 13 und 17 ms verzögert und um 0,33 Hz angehoben beziehungsweise abgesenkt: Fertig ist der weitgehend monokompatible Stereo-Effekt.

MIDI-Datei verwandeln. Neben einstimmigen Melodien und Akkorden funktioniert das auch mit Drum-Spuren. So können Sie aus Ihrer Drum-Loop einfach per Mausklick eine MIDI-Datei extrahieren. Dort löschen Sie alle Noten außer dem Kick-Signal und wählen sich aus Ihrem Sample-Fundus eine tiefe, fette Kick, die Sie unter die Original-Loop mischen.

Tag 5: Hall, Echo und Effekte

Das Hauptgericht ist fertig, jetzt fehlt noch die Garnitur, die Ihren Mix spannend macht. Dazu kommen heute Hall und Echo sowie weitere Effekte. Der Hall (Reverb) übernimmt im Mix zwei Aufgaben: Er schweißt die Instrumente zusammen und gibt ihnen eine räumliche Weite. Dazu benötigen Sie einen kurzen und einen langen Hall, den Sie als Send/Return-Effekt einrichten. Abletons Reverb-Plug-in erlaubt die Eingabe der Pre-Delay-Zeit, die die Dauer bestimmt, ab wann die ersten Reflexionen zu hören sind. Für den kurzen Verschmelzungs-Hall wählen Sie ein Pre-Delay zwischen 10 und 20 ms, idealerweise synchron zum Beat. Die genaue Zeit einer Viertelnote können Sie nach der Formel „60 / Tempo in bpm“ ausrechnen. Diese halbieren Sie immer wieder, bis Sie im Bereich von 10 bis 20 ms landen. Bei 140 bpm dauert eine Viertelnote 429 ms. Teilen Sie den Wert durch 32 (2^5) so landen Sie bei 13,4 ms als Wert für den Pre-Delay. Ebenso sollte Ihre Ausklingzeit synchron zum Beat sein und für den kurzen Hall im Bereich einer halben Sekunde liegen, bei 140 bpm also bei 429 ms. Stellen Sie den Dry/Wet-Regler des Reverbs auf 100 Prozent. Leiten Sie mit dem Send-Regler das Schlagzeug auf den Reverb-Kanal und hören Sie diesen solo ab. Nun stellen Sie die übrigen Hall-Parameter so ein, dass der Hall natürlich klingt. Damit Ihnen der Hall den Bass-Bereich nicht vermatscht, schalten Sie einen EQ hinter den Reverb und senken die tiefen Frequenzen mit einem Kuhschwanzfilter beispielsweise ab 200 Hz um 5 dB ab. Mit den Send-Reglern der einzelnen Spuren stellen Sie nun den Hall-Anteil für jedes Instrument ein.

Ebenso verfahren Sie mit dem langen Hall, der Ihrem Mix räumliche Weite gibt. Auf einer zweiten mit Reverb und EQ ausgerüsteten Return-Spur wählen Sie eine Pre-Delay-Zeit, die zwei- oder viermal so lang ist wie beim kurzen Hall. Die Ausklingzeit sollte ebenfalls ein Vielfaches der Viertelnoten-Zeit sein, in unserem Mix beträgt sie 3,42 s, was der Länge von zwei Takten bei 140 bpm entspricht. Bei der Zumischung der Instrumente über den Send-Regler sollten Sie sparsam vorgehen. Sie sollten den Hall eher unbewusst spüren, schließlich wollen Sie ja Ihre Instrumente hören und nicht das Hallgerät.

Als dritte Send-Return-Spur richten Sie ein Echo (Delay) ein, ebenfalls gefolgt von einem EQ, der mit einem Kuhschwanzfilter die tiefen Frequenzen absenkt. Abeltons Delay-Effekt synchronisiert die Echos automatisch auf den Beat, die Zeiten geben Sie als Vielfaches von 16tel-Noten ein. Der Timeout Dubstep arbeitet mit zwei unterschiedlichen Echozeiten von drei und acht 16tel-Noten, die mittels Send-Regler sachte zu den Spuren gemischt werden.

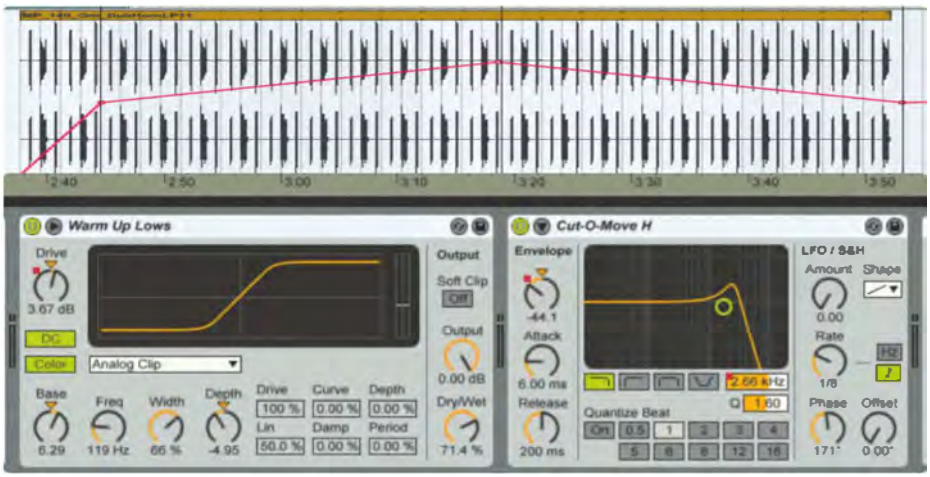
Für die langen Gesangs-Echos wurde die Hauptgesangsspur dupliziert und auf dieser zweiten Spur anschließend alle Gesangsparts gelöscht, die nicht mit einem Delay verziert werden sollten, sodass nur einzelne Wörter wie „Timeout“ oder Silben der Gesangsimprovisation übrig blieben. Die Echos erzeugt Abletons Filter-Delay-Plug-in. Es lassen sich für die Echos in der Mitte, rechts und links unterschiedliche Filterfrequenzen wählen (hier 466 Hz, 1,38 kHz und 4,35 kHz). Für die schön lang gezogenen Dub-Echos liegt die Delay-Time auf allen drei Kanälen bei 8/16teln.

Mono, Stereo

Wenn Sie die Stereobreite der Spuren vergrößern wollen, können Sie das ebenfalls per Send/Return-Effekt tun und dabei einen psychoakustischen Effekt nutzen. Richten Sie dazu zwei Return-Spuren ein. Die eine pannen Sie ganz nach links und fügen eine Spurverzögerung (Delay) von 13 ms ein. Die zweite drehen Sie ganz nach rechts und setzen die Spurverzögerung auf 17 ms. Auf jede der Spuren fügen Sie einen Frequenz-Shifter ein, gefolgt von einem EQ Eight, der wie beim Echo und Delay die Frequenzen unterhalb von 200 Hz absenkt. Nun verstimmen Sie die Tonhöhe mit dem Frequenz-Shifter des linken-Kanals leicht, indem Sie ihn mit dem Fine-Regler um 0,33 Hz anheben, den rechten senken Sie um 0,33 Hz ab. Anschließend können Sie die Stärke des Stereo-Effekts über die Send-Regler für den rechten und linken Kanal der einzelnen Spuren einstellen.

Aber übertreiben Sie es nicht: Ihr Mix sollte immer noch monokompatibel bleiben. Um das zu prüfen, fügen Sie den Util-Effekt in der Master-Spur ein und drehen die „Width“ auf 0 Prozent. Mit eingeschaltetem Util-Effekt hören Sie jetzt den Mix in Mono. Prüfen Sie, ob die Lautstärkeverhältnisse noch immer stimmen. Sie können nun auch einfach zwischen „Mono“ und „Stereo“ umschalten, wenn Sie den Einschalter des Util-Effekts mit der Taste „M“ auf der Tastatur über die Keyboard-Learn-Funktion verknüpfen. Vergessen Sie nur nicht, den Mono-Effekt beim Export Ihres Songs auszuschalten.

Als letzten Effekt setzt der Timeout Dubstep einen Auto-Filter für das Saxofon ab



Ein Saturator gefolgt von einem Autofilter, bei dem die Frequenz per Automationskurve verändert wird, erzeugt die typischen Filter-Effekt-Klänge.

2:38 min ein. Ein Saturator (hervorragend geeignet, um Instrumenten mehr Druck zu verleihen) fügt dem der Original-Loop zunächst in der Einstellung „Analog Clip" ein paar sanfte harmonische Obertöne hinzu. Dahinter schneidet der Autofilter im Preset „Cut-O-Move H" die hohen Frequenzen ab. Die Filter-Frequenz wird dabei über eine Automationskurve gesteuert. Sie variiert im Song zwischen 650 Hz und 3,6 kHz. Mit Abletons Autofilter lassen sich so etwa auch Synthie-Verläufe, Bläser oder Gesangs-Loops ganz bequem variieren.

Tag 6: Automation und Mastern

Nun geht es auf die Zielgerade. Sie haben alle Regler und Effekte richtig eingestellt, aber trotzdem verliert sich die eine oder andere Silbe des Gesangs, der Chorus knallt nicht wie erwartet und dem ganzen Song fehlt es etwas an Dramatik. Hier kommen Automationskurven ins Spiel, mit denen Sie über den Songverlauf die Lautstärke und einzelne Effekt-Parameter anpassen können. Sie sollten das jedoch immer erst am Schluss machen, weil eine nachträgliche Korrektur der Lautstärke-Fader danach mühsam wird.

Die wichtigste Spur für die Nachbearbeitung ist der Gesang. Ist eine Silbe schlecht verständlich, zoomen Sie in der Arrangement-Ansicht genau auf den Bereich, und heben Ihn per Automationskurve um 0,5 oder 1 dB an. Sie können auch den Effektanteil über eine Automation der Send-Regler anpassen. Reduzieren Sie beispielsweise den Hall während der Refrain/Chorus-Phasen und heben ihn in den Strophen leicht an. Umgekehrt können Sie den Stereo-Effekt im Refrain verstärken. Für mehr Dynamik im Song erhöhen Sie die Lautstärke im zweiten und dritten Refrain um 0,5 dB. Stellen Sie einzelne Breaks heraus, indem Sie dort etwas lauter oder leiser drehen, so bringen Sie Leben in Ihren Mix.

Schließlich kommen Sie zur Master-Spur, die wir hier nur am Rande behandeln können und einige Quick&Dirty-Einstellungen vorschlagen. Bislang ist die Master-Spur (außer dem Mono-Effekt zum Probehören) noch jungfräulich und der Mix bleibt stets unter 0 db. Um jedoch auf Zusammenstellungen mit anderen Mixes mithalten zu können, erhöhen Sie nun im letzten Schritt die Lautheit. Dazu fügen Sie als letzten Effekt in der Master-Spur einen Limiter ein, der dafür sorgt, dass alle Signalspitzen bei –0,3 dB abgeschnitten werden (Ceiling auf –0,3 dB). Davor setzen Sie den Glu-Compressor von Ableton und wählen die Voreinstellung „Make it Loud". Den Threshold und die Ratio passen Sie so an, dass der Mix laut klingt, aber trotzdem nicht seinen Punch verliert, weniger ist hier oft mehr. Damit Sie keine Energie in den unteren Frequenzen verschenken, die sowieso nicht zu hören sind, schalten Sie zudem einen EQ Eight vor, bei dem sie mittels Hochpassfilter alles unter 30 Hz abschneiden.

Die weiteren Mastering-Möglichkeiten von Ableton Live sind etwas mager. Wenn Sie Ihren Mix tatsächlich für eine Produktion finalisieren wollen, helfen Mastering-Tools wie beispielsweise Ozone 5 von iZotope, die gleich eine ganze Effekt-Batterie mit zahlreichen Presets mitbringen, deren Parameter Sie auf Ihren speziellen Mix anpassen können.

Wenn Sie meinen, alles fertig zu haben, ist es häufig bereits zwei Uhr nachts und Ihre Ohren sind müde. Auch wenn es in den Fingern juckt: Schlafen Sie eine Nacht, bevor Sie den Mix morgen fertigstellen.

Tag 7: Probehören / Korrekturen

Ausgeruht? Hören Sie sich den Mix noch einmal konzentriert an und justieren die letzten Kleinigkeiten. Dann exportieren Sie Ihren Mix (auch bouncen genannt). Rufen Sie die Funktion „Audio/Video exportieren" im Datei-Menü auf, wählen Sie als Datei-Format Wav, 44,1 kHz mit 16 Bit ohne Dithering. Die Wav-Datei können Sie dann beispielsweise mit iTunes oder dem Windows-Media-Player in eine MP3-Datei verwandeln (Bitrate bei mindestens 192 kHz).

Anschließend spielen Sie Ihren Remix auf verschiedenen Stereo-Anlagen ab, vom internen Lautsprecher Ihres Laptops über die kleinen Quäker in der Küche, Ihre Stereo-Anlage und die Ihrer Freunde sowie – ganz wichtig – im Auto. Sind alle Instrumente deutlich hörbar oder stechen einzelne aus dem Mix heraus? Ist die Sängerin gut zu hören oder ist sie zu leise oder zu laut? Klingt der Mix dumpf oder zu scharf in den Höhen? Sind Bass und Kick sauber oder dröhnen sie? Feilen Sie so lange an Ihrem Mix, bis er auf allen Abspielgeräten sauber klingt.

Ein kleiner Tipp noch, den mir ein SAE-Toningenieur gab: Wenn sich die Höhen ungewöhnlich scharf anhören und Sie einen analogen, warmen Klang suchen, senken Sie mit dem EQ in der Masterspur die Frequenzen bei 1 kHz und die darüberliegenden Oktaven bei 2, 4 und 8 kHz schmalbandig ab, so nehmen Sie dem Mix die Schärfe.

Klingt alles gut? Dann herzlichen Glückwunsch, Sie haben Ihren ersten Remix fertig! Wir können hier natürlich nur einen kleinen Einblick geben. Weitere Tipps zum Mischen im Home-Studio erklärt Mike Senior in seinem Buch „Mixing Secrets", das sich inzwischen zum Standardwerk gemausert hat. Außerdem finden Sie lehrreiche Video-Tutorials zu Ableton Live und anderen DAWs im Web auf der Seite von Macprovideo. Aber vor allem: Mixen Sie! Denn Mixen lernt man nur beim Mixen. (hag)

Literatur

[1] EQ-Frequenztabelle des IRN: http://www.independentrecording.net/irn/resources/freqchart/main_display.htm

www.ct.de/1401118

Quick&Dirty mastern: ein EQ zum Ausfiltern der niedrigen Frequenzen, ein Glue-Compressor zum Anheben der Lautheit sowie ein Limiter, der Übersteuerungen verhindert c't

Kai Schwirzke

Legale Mischung

Die Rechtslage beim Remixen von Musik

Egal ob selbst Komponiertes, Remix oder Mashup, die meisten Musiker lieben es, ihre Werke nicht nur mit Freunden und Bekannten, sondern mit der ganzen Welt übers Internet zu teilen. Allerdings wartet das Urheberrecht mit einigen Regelungen auf, die man kennen sollte.

Jedes Werk hat zumindest einen Urheber. Bei einem Bild ist es der Maler, bei einem Musikstück sind dies der Komponist und Songtexter. Ihnen stehen gemäß des Urheberrechts eine Reihe weiterer Rechte zu, unter anderem das Veröffentlichungs-, Vervielfältigungs- und Verwertungsrecht. Der Urheber kann beispielsweise frei entscheiden, ob er eine Veröffentlichung seines Werks wünscht und ob davon Kopien (Noten, CDs, Downloads et cetera) in Umlauf gebracht werden dürfen.

Im Unterschied zu anderen Ländern, etwa den USA, ist in Deutschland Urheberschaft nicht übertragbar. Der Komponist, Maler und so weiter bleibt immer der Urheber. Wohl aber kann man die aus der Urheberschaft resultierenden Rechte vollständig oder teilweise an andere transferieren, im Musikbereich in der Regel an Musikverlage und Plattenfirmen.

Um einem immer noch weitverbreiteten Missverständnis entgegenzuwirken: Urheberschaft ist weder an eine Mitgliedschaft in einer Verwertungsgesellschaft (zum Beispiel GEMA) gebunden, noch erfordert deren Feststellung den Besuch beim Advokaten. Urheberschaft resultiert einzig und allein aus der Werkschöpfung.

Für die musikalische Praxis ergibt sich daraus Folgendes: Mit einer Eigenkomposition dürfen Sie anstellen, was Sie wollen. Sie können sie nach Belieben an Freunde verteilen, auf Firmenfesten aufführen, im Internet verbreiten und auf CD brennen, bis das Laufwerk glüht. Eine solche kostenfreie Verteilung berechtigt aber niemanden, mit Ihrem Werk nach Gutdünken zu verfahren, etwa es seinerseits zu verbreiten oder das Werk als das eigene auszugeben. Das verbietet das Urheberrecht. Soll das Werk tatsächlich der Allgemeinheit zur beliebigen Nutzung freigegeben werden, so lässt sich dies mit einer Creative-Commons-Erklärung bewerkstelligen. Dazu später mehr.

Aus zwei mach eins

Anders sieht es aus, wenn es sich bei dem Musikstück um einen Remix oder ein Mashup handelt. In beiden Fällen nämlich werden Teile anderer Werke dazu verwendet, um ein neues Werk zu erschaffen. Paragraf 23 des UrHG sagt dazu: „Bearbeitungen oder andere Umgestaltungen des Werkes dürfen nur mit Einwilligung des Urhebers des bearbeiteten oder umgestalteten Werks veröffentlicht oder verwertet werden." Da es sich sowohl bei einem Mashup – also der Verbindung mehrerer Songs zu einem neuen – als auch bei einem Remix um eine solche Umgestaltung handelt, ist Vorsicht geboten, sobald das Ergebnis der Öffentlichkeit zugänglich werden soll.

Viele Plattformen, die regelmäßig Remix-Wettbewerbe anbieten, so zum Beispiel Indaba Music, weisen daher in ihren Wettbewerbsbedingungen unmissverständlich darauf hin, dass Einreichungen einzig auf der Website des Ausrichters hochgeladen werden dürfen. Die anderweitige Nutzung, genauer gesagt Veröffentlichung, ist untersagt.

Auch hier gilt: Vorführen des eigenen Remixes im Freundeskreis ist erlaubt, bereits der Upload auf einen ungeschützten Bereich der eigenen Homepage jedoch stellt eine Veröffentlichung dar, die Ungemach nach sich ziehen kann. Gestattet ist es allerdings in der Regel, auf seine beim Veranstalter hochgeladenen Werke zu verlinken.

Auf dünnes Eis begibt sich, wer Samples verwendet, die aus Werken anderer Komponisten stammen. Auch hier greift das Urheberrecht. Keinesfalls sollten sich Musiker auf juristisches Jägerlatein verlassen, nach dem die Nutzung von einigen Takten oder Sekunden anderer Werke erlaubt sei. Das ist Unfug. Einzig entscheidend ist, ob der verwendete Ausschnitt einen eindeutigen Verweis auf das ursprüngliche Werk darstellt. Und diese Frage klärt im Streitfall ein Gericht.

Was die Sache verkompliziert: Die Nutzung von Audioschnipseln berührt nicht nur das Urheberrecht, sondern – wie übrigens auch beim Remix – zusätzlich diverse Leistungsschutzrechte. Die resultieren zum Beispiel daraus, dass an einer Aufnahme häufig verschiedene Musiker beteiligt sind. Und deren Leistung darf man nicht ohne Weiteres für sich selbst nutzen. Unproblematisch hingegen ist der Einsatz seriöser Sample-Bibliotheken. Hier erwirbt der Kunde beim Kauf die notwendigen Lizenzen, um das Material uneingeschränkt auch kommerziell in seiner Musik verwenden zu können.

Relativ unbedenklich sind sogenannte Cover-Versionen, also nachgesungene respektive -gespielte Stücke anderer Komponisten und Textdichter. Da es sich bei gecoverten Stücken zumeist um bereits veröffentlichte Werke handelt, muss für deren Aufführung oder Produktion auf Tonträger keine Genehmigung des Urhebers eingeholt werden, solange das Werk in seinem ursprünglichen Charakter erhalten bleibt. Und genau darin unterscheidet sich das Cover von Remix und Mashup. Während bei Remix und Mashup behelfs des Ursprungsmaterials ein neues Werk entsteht, bleibt bei einem Cover das ursprüngliche Werk erhalten, selbst wenn es mit einem anderen Arrangement aufgeführt wird.

GEMA-Verwertung

Hat man die Erlaubnis vom Urheber, lohnt ein Blick auf Paragraf 32 des UrhG. Dort stellt das Gesetz ein Recht des Urhebers auf angemessene Vergütung fest.

Sprich: Räumt ein Urheber Nutzungsrechte ein – so zum Beispiel die Erlaubnis zu einem Remix, die Wiedergabe seiner Musik in einer Kneipe, in Funk und Fernsehen et cetera – steht ihm dafür bei einer Veröffentlichung Geld zu. Mit der Wahrnehmung dieser Vergütungsrechte beauftragen Urheber meistens eine Verwertungsgesellschaft, in Deutschland die GEMA, und schließen einen entsprechenden Wahrnehmungsvertrag ab.

Auf dieser Grundlage beaufschlagt die GEMA in Folge die öffentliche Wiedergabe urheberrechtlich geschützter Musik mit Gebühren, für die der Veranstalter aufkommen muss. Das sind beispielsweise die Fernseh- und Rundfunkanstalten, der Kneipenwirt oder der Frisör, der in seinem Salon CDs abspielen möchte. Auch Internet-Anbieter sind von der Abgabe nicht ausgenommen, sobald sie Material von GEMA-Künstlern einsetzen. Da das Recht auf Vergütung die Vervielfältigung einschließt, werden ferner Gebühren für CD- und DVD-Produktionen fällig, ebenso die viel diskutierten Abgaben auf Leermedien und USB-Sticks. Bei allem kann sich die Verwertungsgesellschaft zudem auf die sogenannte GEMA-Vermutung stützen, die besagt, dass jedes veröffentlichte Werk der Musik zum GEMA-Repertoire gehört. Es ist Sache des Urhebers respektive des Publishers, das Gegenteil zu beweisen, also den Nachweis zu führen, dass Komponist und Textdichter nicht Mitglied in der GEMA sind.

Für den Remixer bedeutet dies: Veröffentlicht er Musik, die, sei es auch nur anteilig, in das „Hoheitsgebiet" von Verwertungsgesellschaften fällt, muss er dafür eine Abgabe entrichten. Dabei ist es egal, ob die Veröffentlichung im Netz oder über physische Medien geschieht. Für die Berechnung der Abgabe gibt es unzählige Spezialfälle. Auskunft erteilt die GEMA, deren Kontaktdaten und Formulare man auf gema.de findet. Hier muss man etwas Geduld haben: Für unseren Wettbewerb mussten wir mit drei verschiedenen Geschäftsstellen telefonieren, bis wir einen kompetenten Mitarbeiter gefunden hatten, der uns die richtige Auskunft gab. Vor einer Veröffentlichung sollte man in jedem Fall genügend Zeit einplanen, um die Rechtslage und Gebührenhöhe mit der GEMA abzuklären.

Creative Commons

Eine Reihe von Künstlern steht Verwertungsgesellschaften kritisch gegenüber. Sei es, weil sie kulturelle Inhalte, auch die selbst geschaffenen, grundsätzlich als kostenloses Gemeingut sehen, oder weil sie sich in der Verbreitung ihrer eigenen Werke beziehungsweise in der Kollaboration

mit anderen durch die manchmal unübersichtliche Rechtslage behindert fühlen.

Die Non-Profit-Organisation Creative Commons hat daher auf Grundlage geltenden Urheberrechts Lizenzverträge entwickelt, dank derer ein Urheber vergleichsweise genau festlegen kann, wie andere mit seinen Werken umgehen dürfen. Creative Commons will so Rechtssicherheit bei der Verbreitung der Werke herstellen, keinesfalls hilft sie jedoch, anders als die GEMA, bei der Wahrnehmung von Rechten. Auch geht der Urheber mit der Organisation keinerlei vertragliche Verbindung ein. Er nutzt die Lizenzen eigenverantwortlich.

In der aktuellen CC-Fassung gibt es sechs Lizenzversionen. Die Weitreichendste besagt, der Nutzer kann mit dem Werk anstellen, was er möchte. Er darf es vervielfältigen, verändern, zugänglich machen und kommerziell einsetzen, solange der Name des Urhebers in der von ihm verlangten Weise genannt wird. Die strikteste Fassung erlaubt nur das Vervielfältigen und Zugänglichmachen, untersagt aber das Verändern sowie die kommerzielle Nutzung. Die aktuellen Lizenzmodelle können unter de.creativecommons.org im Detail eingesehen werden.

Die GEMA rät allen Urhebern, sich sorgfältig zu überlegen, ob sie Werke unter CC-Lizenz veröffentlichen. Denn ist erst einmal der freien Verbreitung – oder gar dem beliebigen kommerziellen Einsatz – zugestimmt, ist eine spätere Vergütung nicht mehr möglich, selbst wenn Komponist oder Texter Mitglied in einer Verwertungsgesellschaft werden sollten.

Ihren Mitgliedern indes untersagt die GEMA das Veröffentlichen unter CC-Lizenz. Denn mit Unterzeichnung des Wahrnehmungsvertrags überantwortet man das komplette eigene Repertoire der Verwertungsgesellschaft. Von dieser Regel gibt es Ausnahmen, beispielsweise für die Online-Veröffentlichung der eigenen Werke. Wer als Urheber seine Musik auf Webseiten, bei YouTube oder Spotify veröffentlichen will, ohne dass bei deren Betreibern die GEMA als Inkassounternehmen anklopft, kann den gesamten Online-Bereich aus seinem GEMA-Vertrag aussparen, muss sich dann aber selbst um die Einforderung der Vergütungen kümmern.

Konsequenzen

Was hat nun derjenige zu erwarten, der das Urheberrecht verletzt? Das hängt vor allem vom Umfang des Fehltritts ab. Wer ein, zwei Songs mit geschütztem Material auf seiner privaten Website veröffentlicht, wird sehr wahrscheinlich mit einer mehr oder minder freundlich formulierten Bitte um Unterlassung davonkommen. Wurde das inkriminierte Material bei den einschlägigen Streaming-Diensten gehostet, muss man damit rechnen, dass der Song gelöscht und mit etwas Pech der Account gesperrt wird. Mittlerweile überprüfen auch YouTube und Soundcloud ihr „Repertoire" sehr penibel auf Urheberrechtsverletzungen – was bei einem Remix oder Mashup zugegebenerweise nicht ganz so einfach ist wie bei einem gerippten Track von CD.

Hat der um seine Rechte gebrachte Künstler einen schlechten Tag, zum Beispiel weil mit seinem Werk Geld verdient oder es in großen Stückzahlen verteilt wurde, wird er von seinem Anspruch auf angemessene Vergütung Gebrauch machen und den Übeltäter zur Kasse bitten. Auch Schadensersatzforderungen sind dann nicht ausgeschlossen. Die Höhe des fälligen Betrags richtet sich nach dem – vermuteten – Ausmaß des Verstoßes. Da sich der hintergangene Künstler in diesem Fall sehr wahrscheinlich einen Anwalt genommen hat, muss der Ertappte auch dessen Kosten übernehmen.

Schließlich sind Zuwiderhandlungen gegen das Urheberrechtsgesetz auch strafbewehrt. Kommt es zur Anzeige, drohen Geldstrafen oder in schweren Fällen bis zu drei Jahre Haft. Das ist Ungemach, das sich leicht vermeiden lässt.

Fazit

Wer das Werk eines anderen – und seien es nur kleinste Teile – nutzen möchte, bittet am besten vorher um Erlaubnis. Das zeugt nicht nur von gutem Stil, sondern verschafft auch Rechtssicherheit, vor allem wenn das eigene Opus später einer größeren Öffentlichkeit zugänglich werden soll. Unter Hobbymusikern lässt sich so etwas mit einer Mail meistens schnell erledigen. Unproblematisch sind ferner Werke, die über eine Creative-Common-Lizenz die entsprechende Freigabe bereits in sich tragen. Allerdings hat auch bei CC-lizenzierten Stücken die GEMA bereits von der GEMA-Vermutung Gebrauch gemacht und Tantiemen gefordert, da sie hinter den Urhebernamen GEMA-Mitglieder unter Pseudonym vermutete. Der Rechtsstreit ist noch anhängig.

Handelt es sich um einen Künstler mit Plattenvertrag, fragt man am besten zunächst beim Label an – und stellt sich auf eine etwas längere Antwortzeit ein. Außerdem kann es nicht schaden, bei der Bezirksdirektion der GEMA nachzufragen, falls eine Veröffentlichung ohne Verlag oder Label im Hintergrund erfolgen soll. Zwar sind auch derartige Anfragen gelegentlich etwas langwierig, in jedem Fall aber eventuellen Nachzahlungen mit Säumnisaufschlägen vorzuziehen. (hag) c't

Cordula Dernbach, Thomas Feibel

Viel Spaß!

Die besten Spiele für Kinder und die ganze Familie

Bei guten Games für Kinder geht es nicht immer nur um Action, Hüpferei und Getöse. Oft reizen gerade jene Spiele, die die grauen Zellen besonders beanspruchen.

Bei der Konsolen-Hardware gab es 2013 Neuigkeiten: Sony vollzog mit der Playstation 4 den Wechsel zur x86-Architektur, genauso wie auch Microsoft mit der Xbox One [1, 2]. Bei der Kindersoftware war das fast abgelaufene Jahr dagegen eine Phase des Stillstands. Bisher gibt es für die aktuellen Konsolen-Modelle kaum Kindertaugliches, doch auf die älteren Plattformen mochten die Spielehersteller offenbar auch nicht mehr so stark setzen. Allein Nintendo zeigte mit der Wii U Flagge: Der Wii-Nachfolger bringt als neues Zubehör ein Tablet mit, das neue Interaktionen im Spiel ermöglicht.

Allerdings fand die Wii U bisher erst wenig Anerkennung bei den Spieleentwicklern. Kein Wunder: Während bei der Wii das Novum der Bewegungsteuerung unmittelbar einleuchtete, stechen die Vorzüge der Wii U mit dem berührungsempfindlichen Gamepad nicht ohne Weiteres ins Auge. Bislang jedenfalls hat das zusätzliche Pad die Entwickler noch nicht zu allzu vielen neuen, überraschenden Spielideen inspiriert.

Mit Abstand die meisten Neuerscheinungen gab es 2013 im Bereich der Apps. Die lassen sich vergleichsweise günstig und rasch herunterladen und einrichten. Schade nur, dass Kinder oft zunächst mit kostenlosen Schnupper-Apps angefixt werden, die ihnen später schleichend über kostenpflichtige Erweiterungen ihre Gutscheinkarten leersaugen. Auch im Internet und bei Facebook-Spielen setzt sich der unerfreuliche Trend von Free-to-play-Games fort [3], jungen Spielern sehr subtil das Geld aus der Tasche ziehen. Eltern sollten diesem Missstand nicht nur durch Aufklärung entgegensteuern, sondern vor allem auch durch den Kauf qualitativ hochwertiger Spiele, die auf unseriöses Abzocken verzichten.

Auf den folgenden Seiten stellen wir unsere Kinderspiel-Highlights des Jahres vor. Gerade bei den Apps kann diese Übersicht nicht vollständig sein – zu viele neue Titel erscheinen ständig in den Stores. Sie kommen meist zuerst für iOS heraus, doch die Anzahl an Angeboten im Google Play Store steigt stetig. Für Windows Phone ist das Angebot immer noch nicht sehr umfangreich. Beim App-Kauf gilt es immer darauf zu achten, ob mit dem Kaufpreis die ganze Geschichte beziehungsweise sämtliche Level oder Rätsel finanziert sind oder die App erst durch sogenannte In-App-Käufe vollständig wird.

Apps für die Jüngsten (3 bis 6 Jahre)

Die Geschichte von **Fritz Frosch** (Carlsen, iOS 1,79 Euro) schafft es, mit wenigen gezielten Animationen zu begeistern und den Lebenskreislauf der Frösche spannend zu erzählen. Die lustige und informative Geschichte lässt sich zunächst in Ruhe betrachten. Durch Fingerwischen oder Tippen auf den Bildschirm erwacht sie zum Leben.

Ähnlich sparsam ist die Umsetzung bei **Schlaf gut, kleiner Regenbogenfisch** (Oetinger, iOS und Android 1,79 Euro). Die Geschichte aus dem bekannten Bilderbuch wird auf Wunsch vorgelesen. Leseanfänger können sich auch die Aussprache einzelner Wörter anhören. In jedem der statischen Bilder versteckt sich eine einzelne Animation.

Der Spielinhalt bei der Bilderbuchumsetzung von **Lauras Stern** (Bastei Lübbe, iOS

und Android, 2,69 Euro) ist etwas reichhaltiger ausgefallen. Hier können die Kinder zum Beispiel nach einer Vorlage ein Bild malen, das dann in Lauras Kinderzimmer an der Wand erscheint, oder mit einem Stethoskop den Herzschlag von Laura und ihren Freunden abhören.

Mehr als nur ein animiertes Bilderbuch ist **Rotkäppchen** (Carlsen, iOS 2,69 Euro). Die originelle App hält sich inhaltlich nicht an die Grimm'sche Vorlage, sondern überrascht mit mehreren Spielvarianten. So führt jede Abzweigung auf dem Weg zur Großmutter zu einem kleinen Minispiel. An einer Eiche sammeln die Kinder beispielsweise Eicheln, die sie in Rotkäppchens Korb legen. Mit ihrem harmlosen Verlauf eignet sich die Geschichte schon für Kinder ab 4 Jahren.

Etwas für Knobelfreunde ist **Pettersons Erfindungen Deluxe** (Oetinger, iOS und Android, 2,69 Euro). Kinder ab 5 Jahren können Petterson helfen, als Lösung für allerlei Probleme jeweils eine kleine Maschine zu bauen. Bauteile müssen dazu an den richtigen Platz auf dem Bildschirm gezogen werden. So lässt sich Kater Findus mit einem Schauer aus der Dusche erschrecken und zu versteckten Erdbeeren lotsen. Hier können auch zwei Tüftler gegeneinander antreten. Etwas Unterstützung von den Eltern ist bei kleinen Konstrukteuren sicherlich nötig – die App bietet keine ausführliche Hilfe.

Sehr gelungen zum Entdecken für die Kleinsten ist **Fiete** (Ahoiii, iOS und Android, 2,69 Euro). Seemann Fiete macht nicht viele Worte, daher bietet diese App mehr fürs Auge als fürs Ohr. Wunderschöne animierte Bilder laden zum Herumprobieren ein. Auf den Inseln, die Fiete mit seinem Kahn ansteuert, warten kleine Aufgaben, die durch Detailverliebtheit bestechen. So gilt es bei einem Memory-Klon, je zwei Dinge zu kombinieren: beispielsweise eine Brotscheibe und eine Scheibe Käse oder einen Käfer und dessen Punkte.

Weitere empfehlenswerte Titel sind: **Pippi Langstrumpf: Villa Kunterbunt** (Oetinger, iOS und Android, 2,69 Euro), **Kleiner Eisbär, wohin fährst Du?** (Oetinger, iOS und Android, 3,59 Euro) und **Oscar besucht Familie Pinguin** (Tivola, iOS, 0,89 Euro).

Geschicklichkeit (6 bis 12 Jahre)

Jump-and-Run-Spiele treiben Erwachsenen den kalten Schweiß auf die Stirn, aber Kinder lieben es, mit flinken Fingern ihre Reaktionsschnelligkeit zu beweisen. Besonders gut geht das mit dem genialen **Rayman Legends** (Ubisoft, PS3, PS Vita, Xbox, Wii U: ca. 40 Euro, PC: ca. 30 Euro). Nachdem die allzu süßen Kleinlinge entführt wurden, hüpfen die Kinder in der Rolle Raymans durch surreale Landschaften, hangeln von Liane zu Liane, klettern steile Wände hoch und durchschwimmen gefährliche Gewässer. In heißen Musikleveln müssen die Spieler gutes Rhythmusgefühl beweisen. Das Spiel steckt voller Einfälle und guter Laune – mit Sicherheit eines der besten Jump & Runs des Jahres.

Nicht nur auf Fingerfertigkeit und Timing, sondern auch auf Köpfchen kommt es bei der App **Mittens** (Disney, iOS, 0,89 Euro) an. Der sympathische Kater möchte die Katzendame Mia beeindrucken. Die Spieler lenken dabei nicht den Helden auf vier Pfoten, sondern versetzen die Welt um ihn herum in Bewegung, indem sie Seile kappen oder Bretter durchsägen. Da dieses Spiel mit jeder Aufgabenstellung kniffliger wird, führt oft nur wiederholtes Ausprobieren zum Ziel.

Unterhaltsam und herausfordernd ist auch die App **Shiny** (Headup Games, Android: 1,99 Euro, iOS: 1,79 Euro, Windows Phone: 2,49 Euro), in der Kinder einem Glühwürmchen helfen, seine niedlichen Würmchenkollegen zu retten. Um Shiny zu steuern, wird einfach in sämtliche Richtungen getippt – schon setzt sich der Leuchtkäfer in Bewegung. Tautropfen, fiese Vögel und unberechenbare Krabbelspinnen erschweren dabei das Vorankommen.

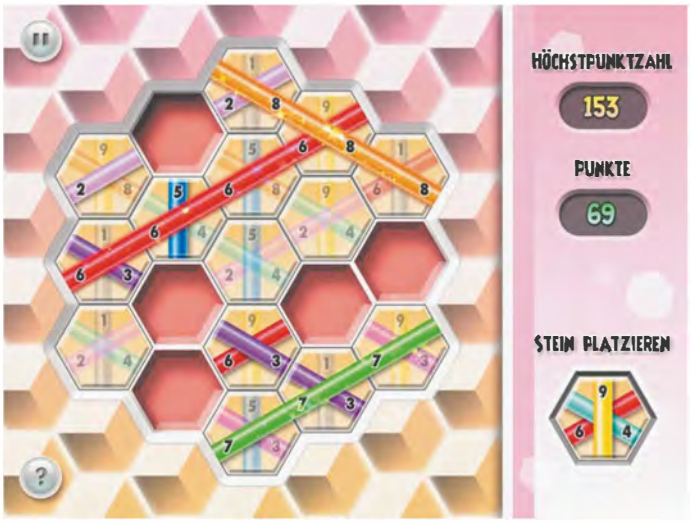
Umfangreicher fällt **Planes** (Disney, Wii U/Wii/3DS/DS: 30 bis 40 Euro, PC: 20 Euro)

Der Regenbogenfisch glitzert in der App genauso schön wie im Bilderbuch.

Die App von Lauras Stern steckt voller gelungener Minispiele.

Weit weniger gruselig als das Original: Die App Rotkäppchen richtet sich an Kinder ab 4 Jahren.

Mit Fiete entdecken die Jüngsten in aller Ruhe eine Inselwelt. Weder Zeitdruck noch zu viele Geräusche stören dabei.



„Take it easy" macht jede Menge Spaß und trainiert ganz nebenbei noch die Rechenfähigkeit.

Wer bei „Zicke Zacke Hühnerkacke" ein anderes Huhn überholt, darf dessen Feder klauen.

aus, das stark an „Cars" erinnert. Nach einem kurzen Tutorial zur Flugsteuerung dürfen die ersten Missionen geflogen werden. Dabei gibt es sehr unterschiedliche Aufträge. Zwar ist das Abstürzen in diesem Spiel zum Glück nicht vorgesehen, dennoch gehört feinstes Fingerspitzengefühl dazu, durch enge Gassen und Kanäle nach Hause zu finden.

Weitere empfehlenswerte Titel: **Rabbids Land Wii U** (Ubisoft, Wii U, 20 Euro), **Wii Party U** (Nintendo, Wii U, 45 Euro).

Brett- und Kartenspiel-Umsetzungen (6 bis 12 Jahre)

Für ein Brett- oder Kartenspiel versammelt sich oft die ganze Familie am Tisch. Ab und an werden echte Klassiker als PC- oder Konsolen-Spiel, zunehmend auch als App umgesetzt. Wer die Wahl hat, wird meist das Spielen am Tisch in geselliger Runde bevorzugen. Doch die digitalen Varianten bietet einerseits auf Reisen Vorteile, da man keine Spielkisten mitschleppen muss, und erlauben andererseits eine Runde des Lieblingsspiels, auch wenn gerade niemand Zeit und Lust zum Mitspielen hat.

Take it easy (Ravensburger, iOS, 1,79 Euro) ist etwas für gute Kombinierer. Auf jedem der sechseckigen, nach dem Zufallsprinzip erscheinenden Kärtchen kreuzen sich drei farbige Balken. Diese sollen nun nach Möglichkeit in eine durchgehende Linie gebracht werden. Die Spieler müssen gut überlegen, wo sie die Karte am besten platzieren, denn was einmal liegt, darf nicht mehr verändert werden.

Eine gelungene Umsetzung ist auch die App zu **Zicke Zacke Hühnerkacke** (Zoch-Verlag, iOS, 4,99 Euro), das als Brettspiel in fast jedem Kindergarten im Regal liegt. Bei dieser Memory-Variante kommen die Spieler mit ihrem Huhn auf dem Weg rund ums Spielfeld nur dann vorwärts, wenn sie das Eier-Bild des nächsten Feldes aus den in der Mitte verdeckt liegenden Kärtchen herausfischen.

Etwas für Schachfreunde und alle die, die es noch werden wollen, ist **Schach & Matt** (Tivola, iOS und Android, 4,49 Euro). Auf PC und Konsolen ist dieser kindgerechte Schachtrainer längst ein Klassiker, nun kann man auch auf Mobilgeräten gegen den Schwarzen Ritter antreten. Die App erklärt in kurzen Sequenzen, wie die einzelnen Figuren ziehen dürfen. Nach und nach lernen Kinder ab 8 Jahren die Feinheiten des Schachspiels, wobei die Übungen in eine nette Rahmenhandlung eingebettet sind.

Bei der Kartenspiel-App **Ligretto** (Schmidt Spiele, iOS, 2,69 Euro) müssen die Spieler schnell reagieren, denn bis zu vier Spieler versuchen gleichzeitig, mit ihren Karten farblich sortiere Reihen von 1 bis 10 zu legen. Dabei darf jeder auch auf den Stapel aller anderen ablegen. Die App kann gemeinsam an einem Gerät gespielt werden. Leichter lässt sich agieren, wenn jeder Spieler sein eigenes Mobilgerät verwendet, wobei dazu auf jedem die App eingerichtet werden muss.

Denk- und Rätselspiele (8 bis 12 Jahre)

Richtig knifflig geht es bei **Bravesmart** zu (Flaregames, Android und iOS, kostenlos mit In-App-Käufen). In dieser verrückten App sind die Schotten los, die Ressourcen wie Holz oder Steine auf kleinen Waben klug miteinander verbinden wollen, um sich so Häuser zu bauen. Jeweils drei gleiche Elemente müssen ineinander geschoben werden, damit aus den Brettern eine Hütte entsteht; aus drei Hütten wiederum wird ein Fachwerkhaus – und so weiter. Dumm nur, dass ab und an Felsen oder Tiere den Plänen im Weg stehen. Die In-App-Käufe trüben die Freude ein wenig. Allerdings muss hier nichts gekauft werden: Wer ein paar Level zurückgeht, kann sich das benötigte Werkzeug auch verdienen.

Ebenfalls raffiniert ist **Scribblenauts**, das eigentlich schon fast zu den Klassikern der Rätselspiele zählt, aber durch beständige Aktualisierungen seinen Reiz behält. Aufgaben lassen sich hier nur mit Hilfe bestimmter Gegenstände lösen. Das kann eine Schere, aber auch ein Helikopter sein. Um ein Gerät zu verwenden, schreibt man einfach das Wort dafür auf den Bildschirm. Ist es im virtuellen Fundus des Spiels enthalten, sind der Kreativität keine Grenzen gesetzt. So lässt sich eine Hürde mit einer Leiter, aber auch mit einer flugs herbeigeschriebenen Rolltreppe überwinden. Das Ganze gibt es jetzt auch als App (Warner, Android 0,74 Euro, iOS 0,79 Euro, mit In-App-Käufen). Für Konsolen erschien 2013 **Scribblenauts Unlimited** (Warner, Nintendo 3DS 40 Euro, Wii U 50 Euro).

Erwartungen an die reichlich verfügbaren Wimmelbildspiele halten sich in Grenzen. Doch überraschenderweise lässt die App **Disney Fairies** (Disney, Android: 0,73 Euro, iOS: 0,89 Euro) Kinder nicht mehr los, vorausgesetzt sie können etwas mit den zauberhaften Wesen Emily, Tinkerbell und Periwinkle anfangen. Es braucht schon ein gutes Auge, um die in einer ziselierten Blumenranke kaum auszumachenden Suchobjekte zu entdecken. So tauchen Kämme, Karten und viele andere Gegenstände erst nach genauem Hinsehen auf. Bei zu vielen Fehlern oder wahllosem Getippe auf dem Touchscreen friert das Bild ein.

Tierpflegesimulation (8 bis 12 Jahre)

Tierspiele erfreuen sich bei Mädchen großer Beliebtheit. In Reitsimulationen werden Träume vom eigenen Pferd lebendig, in Pflegespielen belohnen niedliche Tierdarstellungen das unermüdliche Streicheln, Bürsten und Dressieren. Wiederkehrende Pflichten sind dabei in eine kleine Geschichte verpackt. Bis vor einigen Jahren handelte es sich fast immer um Titel für den PC, inzwischen ist dieses Genre fast vollständig auf die Nin-

tendo 3DS umgezogen; in Spielen mit guter Grafik wirken Hamster, Katzen, Hunde und Pferde in 3D besonders lebensecht. Mitunter kommen 3DS-Versionen älterer PC-Titel auf den Markt. Hier sollte man vor dem Kauf sehr genau die Kritiken lesen – ob das Spiel auf der Mobilkonsole Freude macht oder nicht, hängt ganz wesentlich davon ab, wie sorgfältig die Steuerung an die ganz andere Hardware angepasst wurde.

Im Spiel **I Love My Pets** (Bigben interactive, 3DS, 30 Euro) versorgen die Kinder die vierbeinigen Gäste eines Tierhotels. Katzen und Hunde müssen gefüttert, gepflegt und in kleinen Minispielen bei Laune gehalten werden.

Rund ums Reiten geht es bei **Sophies Freunde: Reitchampion 3D** (Ubisoft, 3DS, 20 Euro). Die realistische Grafik erfreut kleine Pferdenarren. Schön: Neben den üblichen Disziplinen Dressur, Springen und Geländereiten gibt es auch das Voltigieren. Außerdem kann man auf Ausritten eine abwechslungsreiche Landschaft erkunden. Die Pferde lassen sich mit einfachen Tastenkombinationen steuern, nur die langen Ladezeiten bei Szenenwechseln nerven etwas.

Bei **Mein Reiterhof 3D** (Treva Entertainment, 3DS, 40 Euro) steht das Pflegen der Pferde im Vordergrund. Sie wollen regelmäßig gefüttert und gestriegelt werden, was der Spieler in Form von Minispielen erledigt. Beispielsweise muss die Konsole im richtigen Winkel gekippt und dann vorsichtig geschüttelt werden, um einen Trog mit Futter zu füllen.

Speziell ums Westernreiten geht es im Spiel **Pferd & Pony: Mein Westernpferd 3D** (Treva Entertainment, Nintendo 3DS, 40 Euro): Auf dem Hof ihrer Tante entdeckt Karla die Welt des Westernreitens. Anfangs müssen die Tiere versorgt und die Boxen ausgemistet werden. Dann absolvieren die Spieler typische Western-Lektionen wie Sliding Stops und Barrel Race. So steigen die Fitnesswerte der Pferde und die Laune der Tante, die Karla immer mehr Freiheiten lässt. Sind Pferd und Reiter gut trainiert, dürfen sie an Turnieren teilnehmen.

Bei Bravesmart gilt es, Ressourcen zum Häuserbauen klug einzusetzen.

Musik- und Tanzspiele (8 bis 14 Jahre)

Musik und Tanzspiele sind bei den Teenies angesagt. Hier können sie ihr Rhythmusgefühl und ihre Tanzkünste unter Beweis stellen und sich mit Freunden austoben. Das geschieht meistens an einer stationären Konsole. Wichtig bei allen Tanz und Musikspielen: die Liste der verfügbaren Songs, die häufig durch kostenpflichtige Downloads noch erweiterbar ist.

Ebenso wichtig ist die Frage, ob das gewünschte Spiel überhaupt auf der vorhande-

Hands-on OTRS

Lernen Sie die wichtigsten Aspekte des OTRS-Einsatzes an nur einem Tag kennen.

In dem kompakten Workshop vermittelt Ihnen Torsten Thau eine praxisnahe Einführung in die essentiellen Elemente des OTRS – zeigt Einsatzszenarien, aber auch Grenzen auf. Der Workshop stellt die Theorie der Implementierung eines Service Management Systems den praktischen Anforderungen und Konfigurationsmöglichkeiten mit OTRS gegenüber.

Vorraussetzungen:
Praktische Erfahrungen im Umgang mit OTRS und der OTRS-Konfiguration

Programmauszug:
- Servicekatalog
- Pimp Your CMDB
- Business Process Management
- SysConfig
- Erfahrungsaustausch

Bis 6 Wochen vorher 10% Frühbucherrabatt sichern!

Termin: 5. Februar 2014, Nürnberg

Frühbuchergebühr:
453,03 Euro (zzgl. MwSt.)
539,10 Euro (inkl. MwSt.)

Teilnahmegebühr:
503,36 Euro (zzgl. MwSt.)
599,00 Euro (inkl. MwSt.)

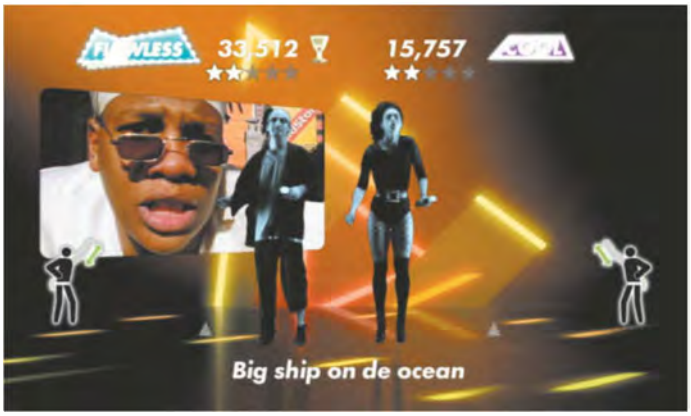
Referent

Torsten Thau leitet bei der c.a.p.e. IT GmbH den Projektbereich Service Management und ist als Projektleiter und Berater in vielen OTRS-Kundenprojekten unterwegs.

Eine Veranstaltung von:

Organisiert von:

Weitere Infos unter: **www.heise-events.de/otrs2014**
www.ix-konferenz.de



Musik- und Tanzspiele wie „DanceStar Party Hits“ machen zusammen mit Freunden am meisten Spaß.

Streicheln, Füttern, Gassi gehen: Gute Pflege wird in Tierspielen wie „Love My Pets“ mit immer neuem Zubehör belohnt.

nen Konsole funktioniert. So entwickelt Sony eigene Titel nur für die Playstation, von Microsoft gibt es Musikspiele für die Xbox und von Nintendo solche für die Wii. Andere Hersteller bringen ihre Titel parallel für mehrere Konsolen heraus.

Das Tanzspiel **DanceStar Party Hits** (Sony, PS3, Software 25 Euro, im Bundle mit Eye Camera und Move Controller 59 Euro) spricht Kinder ab 9 Jahren an. Schlichte Piktogramme zeigen die jeweils nächsten Bewegungen. Im Übungsmodus lassen sich die Schritte zunächst trainieren, um später viele Punkte zu sammeln. Wer die Hits mitschmettern möchte, wird durch einzeilige Text-Einblendungen unterstützt. Der Schwerpunkt des Spiels liegt jedoch eindeutig auf dem Tanzen, das Singen spielt eine Nebenrolle.

Just Dance 4 (Ubisoft, 30 bis 43 Euro) ist für alle Konsolen verfügbar. Hier geht es ebenfalls vor allem ums gemeinsame Tanzen. Bis zu vier Spieler können die Tanzschritte unterschiedlicher Personen einer Gruppe übernehmen. Witzig ist in der Version für die Wii U die Option, mit dem Gamepad Schritte und Tanzfiguren auszuwählen, die die Mitspieler als nächstes ausführen müssen.

Ein reines Singspiel ist **Let's Sing 2014** (Deep Silver, Wii, Software 40 Euro, inklusive zweier Mikrofone 58 Euro). Die 40 Songs reichen vom altbewährtem „YMCA“ von den Village People bis „Heavy Cross“ von Gossip. Besonderen Spaß macht das Singen im Duett. Beim Singen in der Gruppe übernimmt jeder Mitspieler einen Part. Balken zeigen Tonhöhe und -länge an. Die Software bewertet anschließend die Sangesleistung jedes Mitspielers einzeln.

Ein kombiniertes Tanz- und Musikspiel ist **Sing Party** (Nintendo, Wii U, 30 Euro). Hier tanzen und singen die Spieler zusammen oder gegeneinander. Texte werden auf dem Gamepad eingeblendet, Tonlage, Lautstärke und Stimmgefühl getrennt bewertet. Richtig Spaß macht das zu mehreren zum Beispiel auf einer Party.

Das Spiel **Just Dance Kids 2014** (Ubisoft, Wii/Wii U und Xbox 360/Xbox One, 30 bis 55 Euro) wendet sich an jüngere Spieler – eigentlich eine gute Idee, doch das grafisch sehr ansprechende Tanzspiel gibt es leider nur in einer englischen Ausgabe.

Adventure (8 bis 12 Jahre)

Wenn Kinder und Erwachsene gemeinsam am Computer sitzen, kann ein Adventure besonders fesseln. Diese unterhaltsamen Rätselspiele sind durchaus knifflig, setzen den Spieler aber nicht unter Zeitdruck.

Voller witziger Dialoge steckt **The Inner World** (Headup Games, PC/Mac, ca. 30 Euro), ein irrsinnig komisches Abenteuerspiel um den Nasenflötenmann Robert. In der bizarren Welt von Asposien wagt es der Antiheld, dem Führer Conroy zu trotzen. Bald trifft er auf die faszinierende Diebin Laura. Wie üblich gilt es, Gegenstände einzusammeln und sinnvoll zu kombinieren. Die Lösungen für manches Rätsel um merkwürdige Waldwesen und gefangene Modedesigner muten recht seltsam an, aber falls dem Spieler die Ideen ausgehen, geht es dank guter Hilfefunktion trotzdem weiter.

Absurd geht es auch bei **Jacob Jones and The Bigfoot Mystery** zu (Lucid Games, iOS, ca. 0,99 Euro). Im Professor-Layton-Klon wird zwar englisch gesprochen und deutsch untertitelt, die kleinen Minirätsel des Spiels machen es aber dennoch sehr empfehlenswert. Mal soll Jacob dem Hausmeister am Sicherungskasten helfen, mal in einem Schiebepuzzle den Rucksack aus dem Kofferraum entfernen. Und wie lässt sich eine Pizza gerecht aufteilen? Zu jeder Aufgabe liefert die App drei Hilfen.

Das wunderbare Lern-Adventure **Ludwig** (OVO, PC, ca. 25 Euro) macht Kinder spielerisch mit physikalischen Gesetzen vertraut. In der Rolle des Roboters Ludwig heizen sie über eine ausgestorbene Erde, fertigen Werkzeuge an und führen Versuche durch. Ludwig läuft, schwimmt und taucht und vermittelt auf unterhaltsame Weise Lerninhalte zu Verbrennung, Wasserkraft, Wind- und Solarenergie.

The Night Of The Rabbit (Daedalic, PC, ca. 31 Euro) entführt in eine märchenhafte Welt, in der Jerry Haselnuss, der gerne Magier wäre, von einem merkwürdigen Hasenwesen aufgesucht wird. Wer den deftigen, wenig kindertauglichen Humor der „Deponia“-Trilogie erwartet, wird positiv überrascht: Mit Einfallsreichtum und Detailfreude ist hier ein auch für Kinder geeignetes Märchenabenteuer gelungen, das durch starke Rätsel und stimmungsvolle Umsetzung besticht.

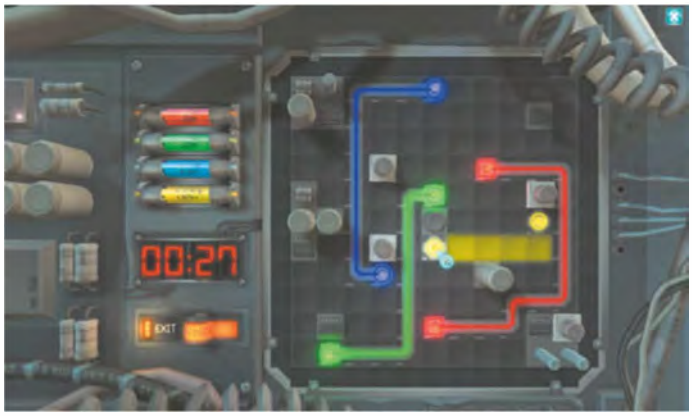
Ein innovatives Abenteuer verspricht **Detektiv Diggs** (Sony, PS3, ca. 18 Euro) für die Playstation mit dem Playstation-Zubehör Wonderbook mit seinen Augmented-Reality-Effekten. Liegt das Plastikbuch vor der Kamera auf dem Boden, entfaltet sich auf dem Fernsehschirm eine 3D-Szene um den Privatdetektivwurm Diggs. Die Kinder drehen, kippen und klappen das Buch und beeinflussen so das Spielgeschehen. Ein leider sehr kurzes, aber originelles Spiel.

Weitere empfehlenswerte Titel: **Geheimakte Sam Peters** (Koch Media, Windows, ca. 10 Euro), **Luigis Mansion 2** (Nintendo, 3DS, ca. 40 Euro) und **Die drei !!! - Auf der Spur** (USM, iOS, ca. 3,59 Euro) – die drei Ausrufezeichen sind clevere Detektivinnen und das Pendant zu den berühmten drei Fragezeichen.

Action (8 bis 12 Jahre)

Auch Kinder haben ein Recht auf Action. Gerade Jungs haben großen Spaß daran, wenn sie es mal so richtig krachen lassen können. Kaum ein Spiel aus 2013 kommt diesem Wunsch so gut nach wie **Lego City Undercover** (Nintendo, Wii U, ca. 53 Euro). Den Machern ist eine wortreiche und witzige Parodie auf den klassischen Cop-Film gelungen. In dem furiosen Abenteuer schlüpfen Kinder in die Rolle des Helden und Supercops Chase McCain, der es mit dem Verbrecher Rex Fury aufnimmt. Chase schwebt als Astronaut durch den Weltraum, hängt sich zum Freiflug an flatternde Hühner und bohrt als Bauarbeiter die dicksten Bretter. Zum Vergnügen der Kinder kann Chase jedes Fahrzeug anhalten und benutzen. Unterwegs sammeln die Spieler bunte Legosteine ein und bauen Brücken oder benötigte Gerätschaften zusammen. Leider ist das mobile

In „The Inner World" spielt der Humor die Hauptrolle. Selten gab es so ein witziges Rätselspiel.



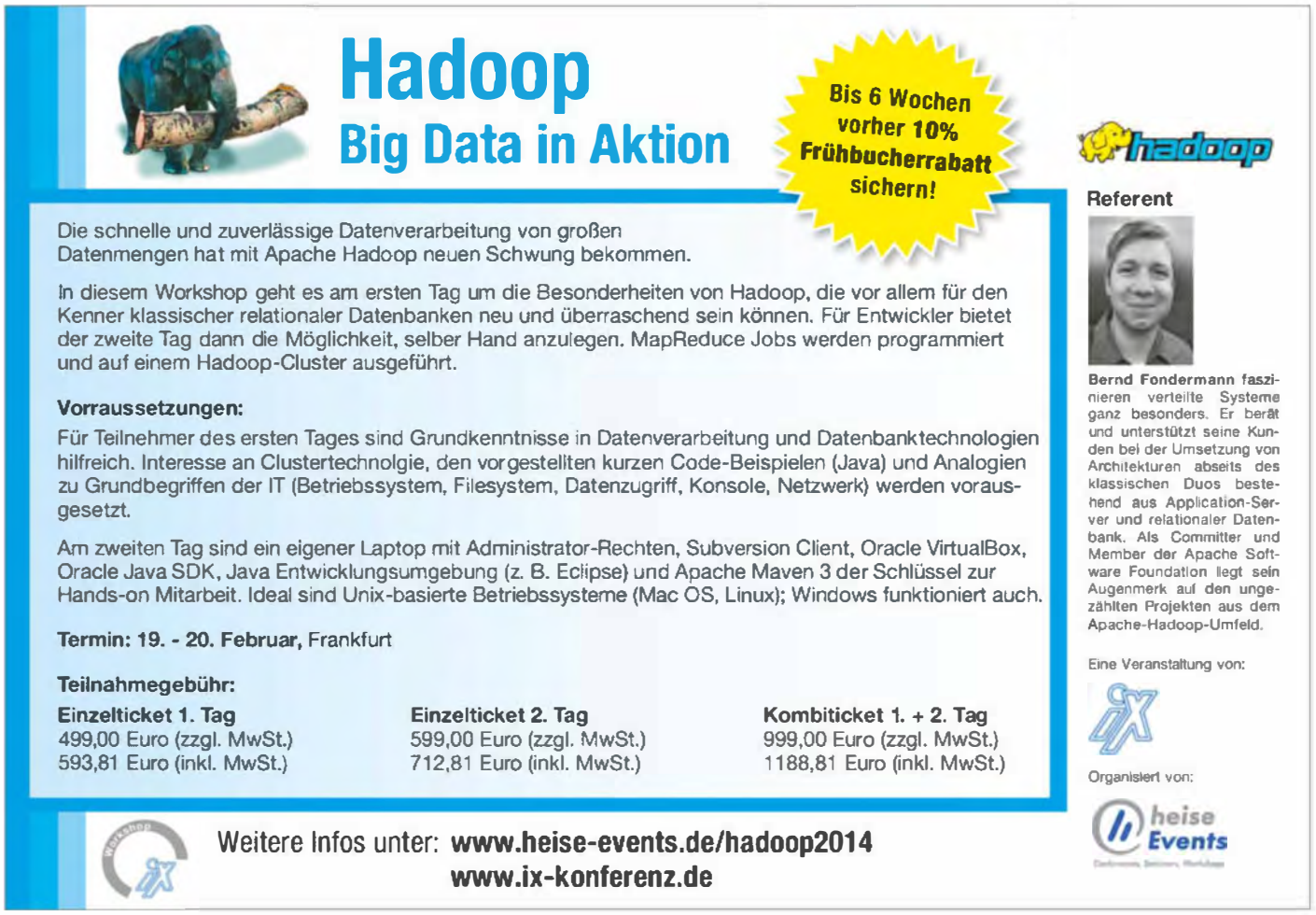
Das Physikabenteuer Ludwig verbindet Knobelspaß und spannenden Lernstoff.

Prequel **Lego City Undercover – The Chase Begins** (Nintendo, 3DS, ca. 35 Euro) nicht ganz so überzeugend.

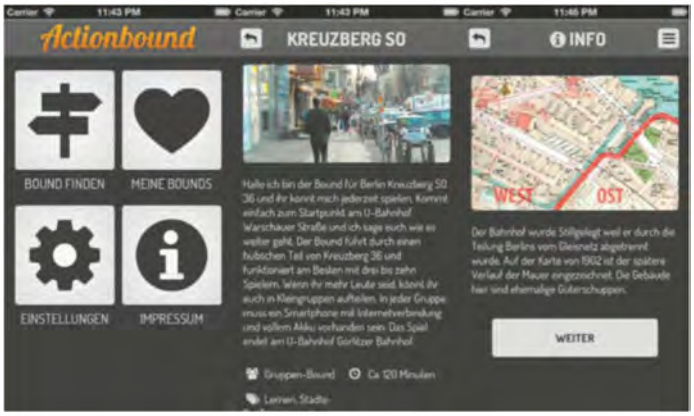
Im abwechslungsreichen Rennspiel **Sega All Star Racing Transformed** (Sega, PS3, PSVita, Xbox 360, PS3, 3DS, ca. 25 bis 39 Euro) zählt wie immer nur der schnelle Sieg. Besonderer Clou: Die Spieler starten mit einem Rennwagen, wechseln mitten in der Strecke zum Rennboot und dürfen am Ende sogar noch fliegen. Dabei besitzt jedes der Fortbewegungsmittel im Spiel eine andere Steuerungsphysik und die Kunst besteht darin, sich blitzschnell auf diese veränderte Spielmechanik umzustellen.

Ein aufregendes Jump-and-Run verspricht **Der Puppenspieler** (Sony, PS3, 35 Euro), in dem der böse Bärenkönig den Jungen Kutaro in eine Puppe verwandelt. Das Spiel entführt die Kinder in eine liebevoll ausgestaltete, mitunter jedoch auch magisch-düstere Welt, die an „Little Big Planet" erinnert. Kutaro rennt, springt und schnippelt sich mit einer gigantischen Schere durch die wechselnden Szenen. Da er immer wieder seinen Puppenkopf verliert, sammelt er alle aufzufindenden Ersatzköpfe.

Weitere empfehlenswerte Titel: **Beatbuddy** (Threaks, Windows, Mac und Linux, 14 Euro). Lustige Action speziell für Mädchen gibt es bei **Bibi Blocksberg – Das große Hexenbesenrennen 2** (Kiddinx, Nintendo 3DS: 40 Euro, Wii: 29 Euro).



Open-World-Feeling, Carjacking und markige Sprüche: „Lego City Undercover“ erinnert an GTA, ist aber lustiger und jugendfrei.



Mit Actionbound folgen die Spieler einer digitalen Schnitzeljagd oder erstellen selbst eine.

Kreativität (6 bis 14 Jahre)

Kindern macht es große Freude, selbst etwas zu gestalten. Erstaunlich, dass es auf dem Markt immer noch zu wenig Ideen für Smartphones und Tablets gibt, die in ihren spielerischen Konzepten die Kamerafunktion integrieren. Wie gut das funktionieren kann, zeigt **Actionbound** (iOS, Android, private Nutzung kostenlos), eine App für digitale Schnitzeljagden. Wozu noch Pfeile, Kreuze und falsche Fährten mühsam im Gelände platzieren, wenn das doch mit dieser App viel einfacher geht?

Einerseits kann man in der näheren Umgebung nach einer Herausforderung suchen, die andere Actionboundler bereits angelegt haben. So wird der Besuch eines Parks, einer Stadt oder einer Ausstellung zu einem spannenden Ausflug und bekannte Pfade lassen sich mit ganz neuen Augen entdecken. Actionbound funktioniert aber auch umgekehrt: Jeder Nutzer darf seine eigene Wissens-Rallye oder Schnitzeljagd erstellen und kann dabei Karten, Fotos und anderes Material einbinden.

Bei der App mit dem irreführenden Namen **Faltduell** (Cribster, iOS, kostenlos mit In-App-Käufen) setzen sich zwei Kinder am iPad gegenüber, um Gegenstände in unterschiedlich großen Runden um die Wette auszumalen. Sie wählen dazu eine Vorlage mit Tieren, Verkehrszeichen, Buchstaben oder Zahlen aus. Beim Malen müssen sie nicht nur schnell sein, sondern auch die nötige Sorgfalt aufbringen. Auch eigene Vorlagen dürfen erstellt werden.

Weiterer empfehlenswerter Titel: **Soundmemo** (Mixtvision, iOS, 1,79 Euro).

Elektronisches Spielzeug (4 bis 14 Jahre)

Gerade Eltern, die ihre Kinder vorsichtig an die elektronischen Medien heranführen wollen, finden Gefallen an der Kombination aus interaktivem Hörstift und einem Gegenstück aus Pappe oder Papier, wahlweise einem schön bebilderten Buch oder einem klassischen Brettspiel. Beim Ravensburger Verlag heißt der Stift tiptoi (Ravensburger, ca. 40 Euro). Er bringt Sachbücher wie **Expedition Wissen: Ägypten** (Ravensburger, tiptoi, ca. 20 Euro) zum Sprechen. Wissenswertes und Kurioses über Hieroglyphen und Pharaonen ist hier in eine spannende Geschichte verpackt. Sobald die Kinder mit dem Stift über eines der Symbole fahren, liefert der Stift dazu gesprochene Informationen oder Anleitungen zu kleinen Spielen.

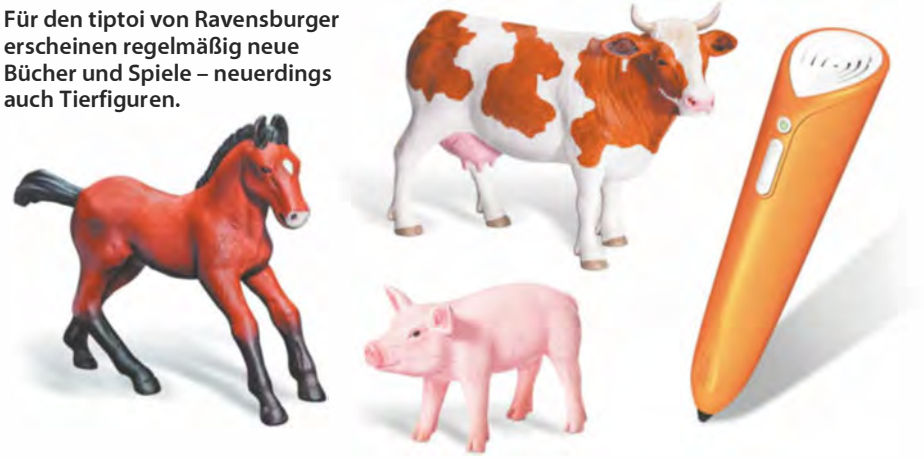
Noch besser zeigt sich die Technologie bei **Expedition Wissen: Musik** (Ravensburger, tiptoi, ca. 20 Euro), wenn bei der Suche nach einem geheimnisvollen Notenblatt viele musikalische Klangbeispiele auftauchen. Auch Brettspiele gibt es für den tiptoi. In **Die turbulente Zeitreise: Geschichte neu erleben** (Ravensburger, tiptoi, ca. 20 Euro) setzen Kinder eine Zeitmaschine zusammen und erkunden zwölf unterschiedliche Epochen.

Weitere empfehlenswerte Titel: Das Musikspiel **Die Monsterstarke Musikschule** (Ravensburger, tiptoi, 21 Euro) zur musikalischen Frühförderung, das Spiel **Dein Körper und Du** (Ravensburger, tiptoi, 20 Euro) mit einer Entdeckungsreise durch den menschlichen Körper, sowie das Spiel **Millionen-Coup** (Ravensburger, tiptoi, 36 Euro).

Nach dem gleichen Prinzip funktioniert ein anderer Hörstift, der **Ting** (Ting, ca. 40 Euro). Dieser Stift lässt sich zusammen mit Produkten vieler Verlage nutzen. Für den Ting gibt es deutlich mehr Bücher als Spiele. In **Hurra, jetzt bin ich Schulkind** (Bertelsmann Junior, 13 Euro) geht es um den ersten Schultag und ein witziges Schulgespenst namens Bo. Neben dem Vorlesen der Geschichte kommen aus dem Stift viele Geräusche, aber auch Anleitungen zu kleinen Spielen.

Vom Tessloff-Verlag gibt es aus der Reihe „Was ist Was“ den beleuchteten **Columbus Globus Abenteuer Erde** (Tessloff, Ting, 130 Euro inklusive Stift), der sich mit Hilfe des Stifts erkunden lässt. Die Idee ist zwar nicht neu, aber durchaus charmant: Beim Antippen der Länder spüren Kinder rund 750 Kurz-

Für den tiptoi von Ravensburger erscheinen regelmäßig neue Bücher und Spiele – neuerdings auch Tierfiguren.



Der Hörstift Ting liest aus Büchern unterschiedlicher Verlage, darunter Tessloff, Langenscheidt und Bertelsmann.

geschichten und 150 „Entdeckerpunkte“ auf. Das einzige Starterset, das 2013 neu für den Ting herauskam, ist **Ting Rätselspaß für Vorschulkinder** zum interaktiven spielerischen Lernen.

An ältere Kinder richtet sich **Das große Baubuch Elektronik** (Franzis, Buch mit Bauteilen, ca. 30 Euro). Mit Glühbirnen, Kabeln, einer Solarzelle und einem Gleichstrommotor lassen sich die Anleitungen des Buches einfach ausprobieren – Väter gehen hier bestimmt gern zur Hand. Das gilt auch für **Spielecomputer selbst programmieren** (Franzis, Bausatz, ca. 66 Euro), der in Form eines kleinen 4-Bit-Geräts nostalgische Gefühle wach werden lässt. Ist das Gerät mit einer Batterie versorgt, können über die Zahlentastatur Eingaben gemacht werden, um sich mit den LEDs an kleinen Spielen wie „Tennis“ zu erfreuen. Auch Melodien lassen sich damit spielen. Wer will, kann auch tiefer in die Programmiersprache eintauchen. (dwi)

Literatur

[1] Hartmut Gieselmann, Gamers neues Zentralorgan, AMD liefert die nächste Hardware-Generation für Konsolen und Spiele-PCs, c’t 7/13, S. 116

[2] Hartmut Gieselmann, Neue Leistungsträger, Getestet: Xbox One und PS4 im Vergleich, c’t 26/13, S. 16

[3] Thomas Feibel, Zum Zocken verführt, Wenn angebliche Gratis-Spiele zum Problem werden, c’t 8/13, S. 82

Skylanders versus Infinity

Mit den **Skylanders** hat Activision 2011 ein neues Genre erfunden: die gelungene Verbindung aus Videospiel und echtem Spielzeug. Die Kinder erleben am Bildschirm eine Mischung aus Rollenspiel und Action-lastigem Kampfspiel. Um während des Spiels die Figur zu wechseln, stellen sie echte Plastikfiguren auf ein so genanntes Portal. Dann unterbricht das Spielgeschehen, und das neue Wesen zeigt, zu was es fähig ist. Im Abenteuer verbessert es ständig seine Fähigkeiten. Dieser Fortschritt wird im Sockel der Figur gespeichert. So können Kinder mit ihren Skylanders zu Freunden gehen, um dort damit weiterzuspielen – ganz gleich, auf welcher Konsole der Kumpel das Spiel ausführt. Mittlerweile sind die Gestalten zu begehrten Sammelobjekten geworden.

Als Fortsetzung brachte Activision **Skylander Giants** heraus, das auf deutlich größere und martialischere Figuren setzte. Mit dem gerade erschienenen **Swap Force** geht der Hersteller noch einen entscheidenden Schritt weiter: Die Figuren sind nun in der Mitte teilbar und lassen sich mittels Magnet in unzähligen Kombinationen neu zusammenfügen. So entstehen Wesen mit speziellen Fähigkeiten: Der Unterkörper entscheidet über die Fortbewegung und der Oberkörper über die Wahl der Waffen.

Das Spielerlebnis ist weiter von Rollenspiel und Kampfgeschehen beeinflusst. Nach einer Weile kann dies durchaus die Aggressivität steigern! Eltern sollten also noch nachdrücklicher darauf achten, dass die Kinder vorgegebene Spielzeiten einhalten.

Mit Infinity hat Disney jetzt eine Serie von Abenteuern mit Figuren aus bekannten Kinofilmen herausgebracht.

Bis September 2013 hat Activision mit den Skylanders über eine Milliarde Euro Umsatz gemacht. Das weckt bei anderen Herstellern Begehrlichkeiten. Unter dem Namen **Infinity** hat Disney nun ein auf den ersten Blick ganz ähnliches Spiel mit Figuren herausgebracht. Während allerdings die Skylanders beinahe vollständig neu entwickelte Charaktere sind, setzt Disney auf bekannte Figuren aus Filmen wie „Cars“, „Monster AG“ oder „Fluch der Karibik“. Das jüngste Mitglied der Infinity-Familie ist eine Mickey-Mouse-Figur. Auch diese Spielfiguren kann man einzeln kaufen – auch sie regen die Sammelwut an.

Zusätzlich gibt es bei Disney Powerdiscs. Diese Scheiben liegen unter der Figur, um sie mit besseren Fähigkeiten auszustatten. Ebenso wie bei Skylanders werden die Figuren zum Wechseln auf ein Portal gestellt, das bei Disney Base heißt. Es gibt jedoch auch grundlegende Unterschiede zu den Skylanders: Während es dort nur ein Genre gibt, erwartet die Infinity-Fans ein Abenteuer, das an das jeweilige Playset angepasst ist. Bei Cars stehen folglich Rennspiele im Mittelpunkt, bei „Fluch der Karibik“ das Abenteuer und bei „Die Unglaublichen“ reine Action.

Zwar verzichtet Disney darauf, den Zugang zu speziellen Bereichen einer Spielumgebung an den Kauf einer bestimmten Figur zu koppeln, doch es können nur diejenigen Figuren an einem Spiel teilnehmen, die zum passenden Playset gehören. Da aber das Starterpack drei Figuren aus drei Welten enthält, müssen für das Koop-Spiel in jedem Fall weitere Figuren gekauft werden.

Vermutlich um sich stärker von Skylanders abzugrenzen, liefert Infinity noch die Toybox mit einem freieren Spielansatz. In diesem Baukasten können sich Kinder auch fern eines Abenteuers kreativ austoben und eigene Spielewelten mit unterschiedlichen Figuren, Funktionen und Effekten konstruieren. Wenn dann Besuch kommt, kann man den eigenen Parcours vorführen. Fazit: Im Grunde sind Skylanders und Infinity vom Spielprinzip nicht vergleichbar, weisen aber eine große Gemeinsamkeit auf: Die Anschaffung von Spiel und Figuren strapaziert den Geldbeutel recht kräftig.

Ein Starterpack von Skylanders oder von Infinity kostet je nach Konsole und Spiel etwa 45 bis 65 Euro. Activision verlangt für eine Einzelfigur von Spyros Adventure 9 Euro, für eine Figur der Spiele Giants oder Swap Force je 14 Euro. Bei Disney Infinity kostet ein Playset mit zwei Figuren 30 Euro; eine Einzelfigur oder eine Powerdisc erleichtern den Käufer um je 10 Euro.

Die Skylanders von Activision – hier die neueste Generation „Swap Force“ – haben das Genre des Videospiels in Kombination mit echten Figuren begründet.

c't

Christian Hirsch

Plattenlager

PC-Gehäuse für viele Festplatten

Sollen die Foto-, Musik- und Videodateien der ganzen Familie zentral auf einem Heim-Server liegen, sind meist mehrere Festplatten notwendig. Das dafür passende PC-Gehäuse sollte also genügend Einbauschächte mitbringen, bei Defekten leichten Zugang gewähren und möglichst wenig Krach machen.

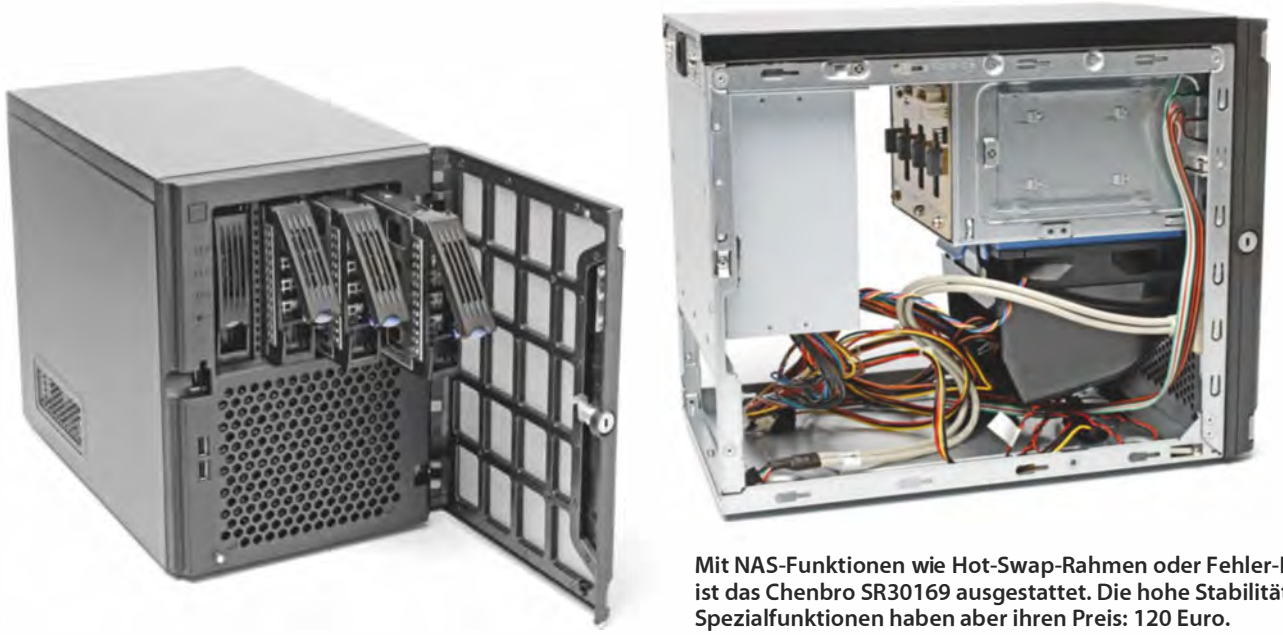
Knapp 500 GByte Daten waren laut einer Studie im Jahr 2011 in einem durchschnittlichen Haushalt gespeichert. Inzwischen dürfte diese Menge weiter kräftig gewachsen sein, denn für 2016 prognostizieren die Marktforscher von Gartner einen Anstieg auf 3,3 TByte. Für die Datenflut sorgen zum Beispiel Smartphones und Action-Kameras mit immer größeren Videos. Aufwendige 3D-Spiele mit mehreren Add-ons wie Battlefield 3S knacken die 30-GByte-Marke. Das sprengt schnell die Kapazität der derzeit größten Festplatten.

In einem Selbstbau-PC lassen sich leicht viele Daten unterbringen und per Netzwerk zugänglich machen. In ein ausreichend groß dimensioniertes PC-Gehäuse passen viele Festplatten hinein, die sich mit geringem Aufwand ergänzen oder austauschen lassen. Gängige Betriebssysteme bringen bereits zahlreiche Serverdienste wie DLNA-Freigaben für Bilder und Videos oder Dateifreigaben für Backups und Musik mit. Fehlendes lässt sich leicht per Software nachrüsten.

Wir haben PC-Gehäuse mit Platz für mindestens vier 3,5"-Laufwerke getestet. Besonderes Augenmerk galt der Befestigung der Festplatten. Das Sharkoon REX8 mit vielen 5,25"-Schächten für Festplattenentkoppler und das In Win Griffin kosten unter 35 Euro, die Testkandidaten von Fractal Design Arc Mini 2 mit quer eingebauten Festplattenschlitten und Node 304 etwa das Doppelte, und für das Servergehäuse von Chenbro mit von außen zugänglichen Hot-Swap-Rahmen sind 120 Euro fällig. Im Unterschied zu den übrigen passen in die beiden zuletzt genannten kompakten Gehäuse nur Boards im Mini-ITX-Format.

Messverfahren

Um die Kompatibilität zu testen und die Geräuschentwicklung mit mehreren Festplatten sowie die Lautheit der Lüfter zu messen, haben wir jeweils ein aktuelles System aus einem Core i3-4130 und einem H87-Mainboard im Micro-ATX- oder Mini-ITX-Format von Asus eingebaut. Für die Geräuschkulisse sorgten bis zu sechs Festplatten (5400 U/min), die wir mit zufälligen Zugriffen



Mit NAS-Funktionen wie Hot-Swap-Rahmen oder Fehler-LED ist das Chenbro SR30169 ausgestattet. Die hohe Stabilität und Spezialfunktionen haben aber ihren Preis: 120 Euro.

gequält haben. Hier sind hohe Werte ein Indiz für eine mäßige Verarbeitung des Gehäuses. Zudem haben wir die Lautstärke im Leerlauf und den Geräuschpegel der Lüfter ohne Festplatten gemessen. Die Gehäuse von Fractal Design sind mit einer mehrstufigen Lüftersteuerung ausgestattet. Dort haben wir jeweils mit minimaler und maximaler Einstellung gemessen.

Außerdem prüften wir die Kompatibilität mit langen Erweiterungskarten und Prozessorkühlern. Bei schmalen Mini- und Midi-Towern kann es zu Problemen mit den bis zu 17 Zentimeter hohen Turmkühlern kommen. In den kompakten Gehäusen beansprucht das ATX-Netzteil verhältnismäßig viel Platz, sodass oberhalb des Mainboards für den CPU-Kühler nur einige Zentimeter Bauhöhe übrig bleiben. Mit den bei Boxed-Prozessoren mitgelieferten Kühlern gibt es hingegen kaum solche Probleme: Sie haben eine Höhe von 5 bis 6,5 Zentimeter.

Mit vielen Festplatten nimmt auch das Kabelgewirr zu. An jedem Laufwerk stecken ein Strom- und ein Datenkabel. Insbesondere in den kleinen Gehäusen Chenbro SR30169 und Fractal Design Node 304 geht es bei Vollbestückung eng zu. Das erschwert den Zusammenbau und kann den Luftstrom behindern. Letzteres lässt sich durch geschicktes Verlegen der Kabel mit Kabelbindern beheben. Zudem hilft es, zur späteren Fehlerdiagnose SATA-Kabel und Festplatten zu beschriften. Die 5,25-Zoll-Schächte der Micro-ATX- und ATX-Gehäuse besitzen die nötigen Bohrungen, um Entkoppler für 3,5-Zoll-Platten festzuschrauben. Das ist nicht bei allen Gehäusen so.

Chenbro SR30169

Das Chenbro SR30169 sieht nicht nur äußerlich wie ein NAS aus, sondern ist auch wie ein solches aufgebaut. Hinter der abschließbaren Tür sitzen vier praktische Hot-Swap-Rahmen für 2,5"- und 3,5"-Festplatten. Dank einer SATA-Backplane auf der Rückseite des Plattenkäfigs lassen sich die Festplatten auch im laufenden Betrieb leicht austauschen, falls der SATA-Hostadapter das unterstützt. Status-LEDs an den Einschüben informieren, ob Zugriffe stattfinden.

Damit es den Platten nicht zu heiß wird, saugt ein 12-cm-Ventilator mit PWM-Anschluss kühle Luft durch die Rahmen hindurch in Richtung Prozessor und Netzteil. Er sollte an einem geregelten Anschluss des Mainboards laufen, sonst ist er recht laut (1,7 Sone). Bei Festplattenzugriffen steigt der Lärmpegel auf 2,0 Sone, da die Festplatten ohne Entkoppler im Wechselrahmen sitzen. An den Seiten des Festplattenkäfigs hat der Hersteller zwei weitere Einbaupositionen für 2,5"-Laufwerke untergebracht.

Den hinteren Abschnitt des SR30169 teilen sich ein Mini-ITX-Board und ein hochkant untergebrachtes ATX-Netzteil. Es darf maximal 14 Zentimeter tief sein. Etwa zwei Drittel der hierzulande angebotenen Netzteile sind länger und scheiden somit aus. Vor dem Einbau sollte man darauf achten, den Netzteilhauptschalter umzulegen, denn im montierten Zustand versperrt ein Luftleitblech den Zugriff. Das Servergehäuse kostet 120 Euro, ist aber sehr robust gebaut und

Trotz Beschränkung auf Micro-ATX-Boards hat das Fractal Design Arc Mini 2 die Abmessungen eines Full-Size-ATX-Gehäuses. Die Festplatten sitzen auf quer eingebauten Schlitten.

Das Node 304 nutzt den wenigen Platz optimal aus: Ungeachtet der kompakten Bauform bringt Fractal Design sechs Festplatten und ein ATX-Netzteil unter.

mit Schutzeinrichtungen gegen Diebstahl ausgestattet. Dazu zählen ein Kensington-Lock, eine Schlosslasche sowie ein Taster, der das Öffnen des Gehäuses (Case Open) an das Mainboard meldet.

Fractal Design Arc Mini R2

Obwohl in das Arc Mini R2 lediglich Boards im Micro-ATX-Format passen, ist es so hoch wie übliche Midi-Tower für Full-Size-ATX-Mainboards. Der gewonnene Platz steht oberhalb des Mainboards für Wärmetauscher einer Wasserkühlung zur Verfügung. Hinter dem Board-Träger bringt der Hersteller zwei Halterungen für Solid-State Disks unter. Zudem ist dort ausreichend Platz vorhanden, um die Anschlusskabel für Board und Laufwerke zu verlegen. Dann kann die Luft ungehindert durchs Gehäuse strömen und das Innere ist aufgeräumter, insbesondere beim Blick durch das Plexiglasfenster auf der linken Seite. Vor den Erweiterungssteckplätzen befindet sich eine Halterung für eine weitere Slotblende.

Unterhalb der beiden 5,25"-Schächte hat Fractal Design zwei Käfige für jeweils drei Festplatten quer zur Gehäuselängsachse eingebaut. Das erleichtert den Austausch der auf Schlitten gelagerten Platten. Kleine Abstandshalter aus flexiblem Material dämpfen Vibrationen (1,5 Sone bei Zugriffen). Die Kühlung übernehmen drei Lüfter, die sich an die Lüftersteuerung des Arc Mini R2 anschließen lassen. Neben den Frontanschlüssen sitzt der Schiebeschalter für die Versorgungsspannung der Lüfter (5, 7 oder 12 Volt). Bei voller Drehzahl machen die Ventilatoren kräftig Lärm (2,0 Sone), während sie in der 5-Volt-Stellung kaum zu hören sind (0,2 Sone). Das Arc Mini R2 für 80 Euro bietet eine gute Verarbeitungsqualität und zwei USB 3.0-Frontanschlüsse.

Fractal Design Node 304

Der schwedische Hersteller Fractal Design bringt im gerade einmal 21 Zentimeter hohen Node 304 sechs Festplatten unter. Dafür musste er einige Kompromisse eingehen: Es passen nur Mainboards im Mini-ITX-Format hinein und es fehlt ein Schacht für ein optisches Laufwerk. An dessen Stelle baut der Hersteller zwei 9,2-cm-Lüfter ein. Diese blasen auf die dahinter liegenden Festplattenhalter für sechs 3,5"-Laufwerke. Die warme Abluft gelangt über einen großen 14-cm-Ventilator in der Rückseite aus dem Node 304. Die drei Ventilatoren lassen sich an eine gemeinsame Steuerung mit drei Geschwindigkeitsstufen anschließen. Die Lautheit betrug zwischen leisen 0,6 und kräftigen 1,7 Sone.

Die Festplatten hängen jeweils im Doppelpack hochkant im Gehäuse. Kleine Entkoppler mildern Vibrationen etwas ab (1,7 Sone). Den Einbauplatz für das Netzteil positioniert der Hersteller unterhalb davon direkt hinter der Gehäusefront. Da-

Die Frontanschlüsse des Griffin sitzen auf einer hakeligen Klappe unterhalb der Einbauschächte. Als einziges Gehäuse besitzt es eine eSATA-Buchse.

durch bleibt der Raum oberhalb des Mainbords für bis zu 17 Zentimeter hohe Tower-Prozessorkühler und Anschlusskabel frei. Das Node 304 kostet 70 Euro.

In Win Griffin

Das Griffin fällt durch sein markantes Äußere auf. Ein Blick unter das dünne Blechkleid offenbart hingegen das unspektakuläre Innenleben. Insgesamt 10 Laufwerke passen in den Midi-Tower hinein. Die obersten beiden 3,5"-Schächte sitzen sehr dicht übereinander, in der Praxis hatte das auf die Festplattentemperaturen aber keinen messbaren Einfluss. Ohne Entkoppler machen die Platten viel Lärm (2,3 Sone). Vor allem störte das hochfrequente Laufgeräusch. Ein riesiges Gebläse mit 21 Zentimetern Durchmessern in der linken Seitenwand versorgt die Komponenten mit Frischluft. Der Geräuschpegel lag ungeregelt zusammen mit dem 92-mm-Lüfter auf der Rückseite auf befriedigendem Niveau (1,2 Sone).

Das preiswerte Gehäuse Sharkoon REX8 Economy nimmt bis zu acht Festplatten in Entkopplerrahmen auf.

Die Verarbeitung und der Aufbau des Griffin entsprechen nicht dem Stand moderner PC-Gehäuse. Der Festplattenkäfig sitzt dicht am Mainboard-Rand, sodass nur wenig Platz bleibt, um die SATA-Kabel zu verlegen oder Festplatten bei eingebautem Board in die Schächte zu schieben. Öffnungen für die Kabelführung hinter dem Board-Träger oder eine Aussparung für CPU-Kühler mit Schraubhalterung fehlen. Die Klappe mit den Frontanschlüssen für USB und

Hyper-V
mit Windows Server 2012 R2

Bis 6 Wochen vorher 10% Frühbucher-rabatt!

Mit der aktuellen Fassung von Hyper-V zielt Microsoft auf anspruchsvolle Kunden und Enterprise-Netzwerke. Höhere Skalierbarkeit, bessere Performance und Funktionen für mehr Verfügbarkeit bilden die Grundlage. Vor allem aber hat der Hersteller die Funktionen für virtuelle Netzwerke drastisch erweitert.

Der Workshop beleuchtet den Stand der Technik aus Redmond aus prinzipieller und aus praktischer Sicht – **und zwar topaktuell für Windows Server 2012 R2**. Am ersten Tag stehen neben einem umfassenden Blick auf die technischen Funktionen einige strategische Kernfragen auf dem Programm: Wie lässt sich Virtualisierung sicher betreiben? Und was sollte ein Unternehmen beim Projekt-Design beachten?

Der optionale zweite Tag widmet sich der praktischen Umsetzung mit Hands-on-Übungen. Jeder Teilnehmer hat ein Notebook zur Verfügung und wird Hyper-V dort einrichten und konfigurieren. Am Ende des Tages verfügt das Workshop-Netzwerk dann über eine anspruchsvolle Cluster-Architektur mit Hyper-V unter Windows Server 2012 R2. **Der Praxisteil ist auch für Anwender von Windows Server 2012 geeignet.**

Termin:
25. - 26. März 2014, Hannover

Teilnahmegebühr:
1-Tages-Ticket:
599,- Euro zzgl. MwSt. (712,81 Euro inkl. MwSt.)

2-Tages-Ticket:
1.349,- Euro zzgl. MwSt. (1.605,31 Euro inkl. MwSt.)

Referent

Nils Kaczenski verfügt über fast 30 Jahre IT-Erfahrung. Seit Mitte der Neunzigerjahre ist er als Consultant für Windows-Netzwerke tätig und berät Firmen in technischen und strategischen Fragen.

Eine Veranstaltung von:

Organisiert von:

Weitere Infos unter: **www.heise-events.de/hyperv2014**
www.ix-konferenz.de

Audio bewegte sich nach dem Antippen nur wenige Millimeter und gab die Ports erst nach etwas Nachhilfe frei.

Sharkoon REX8 Economy

Das preiswerteste Gehäuse im Test stammt von Sharkoon und bietet acht 5,25"-Einbauschächte. In vier davon sind Halterahmen für 2,5"- und 3,5"-Laufwerke untergebracht, die sich ausbauen lassen. Durch den Verzicht auf feste 3,5"-Einschübe ist das REX8 Economy (33 Euro) sehr flexibel und erlaubt den Einbau von Wechselrahmen, optischen Laufwerken oder Festplattenentkopplern. Zur bequemen Montage lässt sich die Gehäusefront leicht entfernen.

Recht ungewöhnlich für ein PC-Gehäuse ist die große Anzahl von sechs USB-2.0-Frontanschlüssen. Einen Gehäuselüfter liefert der Hersteller in der getesteten Economy-Version nicht mit. Die zehn Euro teurere Value-Edition ist mit zwei 12-cm-Ventilatoren, einem Plexiglasfenster sowie zwei USB-3.0-Buchsen ausgestattet.

Am Beispiel des REX8 haben wir die Lautstärke der mitgelieferten 3,5"-Halterahmen und der Festplattenentkoppler Vibe Fixer und Vibe Fixer 3 vom gleichen Hersteller miteinander verglichen. Auf das Leerlaufgeräusch der Platten hatte die Entkopplung nur einen geringen Einfluss. Bei Zugriffen reduzierte sich die Lautheit jedoch deutlich von 2,6 auf 1,5 Sone. Unterschiede zwischen den Entkopplern gab es eher bei der Montage denn bei der Geräuschentwicklung. Beim Vibe Fixer für 16 Euro hängen die Festplatten in einem Rahmen in Gummiseilen. Der preiswertere Vibe Fixer 3 (10 Euro) verwendet angeschraubte Gummirollen, die

Lautstärkeverhalten

PC-Gehäuse	Lautheit Festplatten Leerlauf / Zugriff [Sone] (◀ besser)	Lautheit Lüfter (min. / max.) (◀ besser)
Chenbro SR30169	0,5/2,0 (4 Platten)	1,7[1]
Fractal Design Arc Mini R2	0,5/1,5 (6 Platten)	0,2/2,2
Fractal Design Node 304	0,5/1,7 (6 Platten)	0,6/1,7
In Win Griffin	0,7/2,3 (6 Platten)	1,2
Sharkoon REX8	0,7/2,6 (4 Platten)	n. v.
Sharkoon REX8 mit Vibe Fixer	0,6/1,5 (6 Platten)	n. v.
Sharkoon REX8 mit Vibe Fixer 3	0,7/1,5 (6 Platten)	n. v.

[1] PWM-Lüfter bei maximaler Drehzahl n. v. nicht vorhanden

PC-Gehäuse

Modell	SR30169	Arc Mini R2	Node 304	Griffin	REX 8 Economy
Hersteller	Chenbro	Fractal Design	Fractal Design	In Win	Sharkoon
Aufbau					
Bauart / Formate	Stahlgehäuse / Mini-ITX	Stahlgehäuse / Micro-ATX	Stahlgehäuse / Mini-ITX, Mini-DTX	Stahlgehäuse / ATX	Stahlgehäuse / ATX
Netzteilformat	ATX	ATX	ATX	ATX	ATX
Abmessungen H × B × T	275 mm × 20 mm × 337 mm	420 mm × 210 mm × 492 mm	210 mm × 248 mm × 377 mm	415 mm × 180 mm × 500 mm	433 mm × 185 mm × 505 mm
WMV-Kontakte Rahmen / Slot- / Schachtöffnungen	– / – / ✓	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
Türschloss / Schlosslasche (Seite)	✓ / ✓	– / –	– / –	– / ✓	– / –
Lüfter					
hinten / Anschluss	–	1 × 120 mm / 3-Pin	1 × 140 mm / 3-Pin	1 × 92 mm / 3-Pin	–
unten / Anschluss	–	–	–	–	–
oben / Anschluss	–	1 × 140 mm / 3-Pin	–	–	–
vorne / Anschluss	1 × 120 mm [2]	1 × 120 mm / 3-Pin	2 × 92 mm / 3-Pin	–	–
seitlich / Anschluss	–	–	–	1 × 210 mm	–
weitere Lüftereinbauplätze	–	2 × 120 mm (unten, vorne), 1 × 140 mm (oben)	–	1 × 80/92/120 mm (vorne)	2 × 80/120 mm (hinten, vorne)
Staubfilter	✓ (vorne)	✓ (vorne, oben, unten)	✓ (vorne, unten, seitlich)	✓ (vorne)	✓ (vorne, unten)
Einbauoptionen					
von außen zugänglich	4 × 2,5"/3,5"	2 × 5,25"	–	4 × 5,25", 1 × 3,5"	8 × 5,25"
intern	2 × 2.5"	6 × 2,5"/3,5", 2 × 2,5"	6 × 2,5"/3,5"	5 × 3,5"	4 × 2,5"/3,5" [1]
Laufwerkskäfige ausbaubar	–	✓ (3 × 3,5")	✓	–	✓ (2,5"/3,5")
Anzahl PCI-Steckplätze	1 [3]	4	2	7	7
Schnellverschlüsse	–	–	–	3 × 3,5", 2 × 5,25"	4 × 5,25"
Öffnung im Mainboard-Träger / für Schläuche	– / –	✓ / ✓	– / –	– / –	✓ / ✓
maximale Höhe CPU-Kühler	80 mm	170 mm	170 mm	150 mm	165 mm
max. Länge für Erweiterungskarten	240 mm	410 mm	305 mm	290 mm	295 mm
I/O- und Frontpanel-Funktionen					
Power- / Reset-Taste	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –
LED Power / Festplatte	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Anschlüsse	2 × USB 2.0	2 × USB 3.0, 2 × Audio	2 × USB 3.0, 2 × Audio	1 × eSATA, 2 × USB 2.0, 2 × Audio	4 × USB 2.0, 2 × Audio
PC-Speaker	–	–	–	–	✓ (zum Aufstecken)
Sonstiges					
Besonderheiten	4 × Hot-Swap-Rahmen	Lüfterregelung, Fenster	Lüfterregelung	–	Adapterrahmen für externes 3,5"-Laufwerk
Anleitung	–	Deutsch, Englisch, Französisch	Deutsch, Englisch, Französisch	Deutsch, Englisch, Französisch	nur online
Bewertung					
Handhabung und Verarbeitung	⊕⊕	⊕⊕	⊕	○	⊕
Geräusch Festplatten	○	⊕	○	⊖	⊖
Preis	125 €	80 €	70 €	35 €	33 €

[1] belegen 4 × 5,25" [2] im Gehäuseinneren [3] Low-Profile

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

in Leitschienen gleiten. Das erleichtert den Plattenwechsel, erfordert aber doppelt so viele Schrauben beim Einbau. In Gehäusen mit fest installierten Schnellverschlüssen lassen sich die Vibe Fixer 3 nicht befestigen.

Fazit

Alle genannten Gehäuse hatten keine Probleme, vier oder sechs 3,5"-Festplatten unterzubringen. Unterschiede gab es jedoch bei der Ausstattung und der Verarbeitungsqualität. In der letztgenannten Bewertungskategorie konnten mit Ausnahme des In Win Griffin alle Testkandidaten überzeugen. Als Faustregel gilt: je dicker das Blech, desto leiser ist das Laufgeräusch der Festplatten. Störende Zugriffsgeräusche können hingegen nur Entkopplerrahmen oder vorinstallierte Dämpfer wie bei den Gehäusen von Fractal Design verringern.

Positiv überrascht waren wir davon, dass alle Gehäuse mit Staubfiltern ausgerüstet waren, da sich Staubflusen in den engen Winkeln voll bestückter Gehäuse besonders gerne ansammeln. Wenn nur wenig Platz vorhanden ist, lohnt ein Blick auf die Mini-ITX-Gehäuse Chenbro SR30169 und Fractal Design Node 304. Allerdings gibt es nur wenige Mini-ITX-Boards mit sechs SATA-Anschlüssen. Das Chenbro-Gehäuse ist mit 120 Euro recht teuer, der Preis relativiert sich aber, da allein vier Wechselrahmen rund 70 Euro kosten. Das Fractal Design Arc Mini 2 sieht schick aus und erfordert im Unterschied zum Sharkoon REX8 keine zusätzlichen Entkopplerrahmen. Letzteres bietet dank der acht 5,25"-Schächte mehr Einbauoptionen für Laufwerke. (chh) c't

Die Festplattenentkoppler Vibe Fixer 3 (links) und Vibe Fixer von Sharkoon mindern vor allem Zugriffsgeräusche. Die Montage des Vibe Fixer gestaltet sich einfacher, dafür ist ein späterer Plattenwechsel beim Vibe Fixer 3 leichter.

Dieter Brors

Standfester Oldie

OpenOffice behauptet sich gegenüber LibreOffice

Als sich LibreOffice vom OpenOffice-Projekt abgespalten hatte, prognostizierten viele Anwender das baldige Ende von OpenOffice. Allen Unkenrufen zum Trotz lebt das Office-Paket jedoch munter weiter und kann es in der aktuellen Version 4.0.1 mit seinem Abkömmling aufnehmen, wenn es um Alltagsaufgaben geht.

Die letzten drei Jahre war es um OpenOffice recht still geblieben. In dieser Zeit fand LibreOffice dank Updates im Sechs-Wochen-Rhythmus viele neue Freunde. Nutzer freuten sich über die ständige Pflege der Software, in der die Entwickler Tausende Fehler korrigierten. Doch im Hintergrund blieb auch das OpenOffice-Team nicht untätig und meldete sich nach kleineren Bugfix-Releases im Sommer 2013 mit der Version 4.0 zurück. Sie punktet zwar weniger durch die Anzahl neuer Funktionen, überzeugt dafür durch eine höhere Qualität.

Die unterschiedliche Vorgehensweise beider Teams ergibt sich aus der gemeinsamen Geschichte bis hin zur Spaltung des Projekts. Nachdem Sun Microsystems 1999 die Hamburger Firma StarDivision mit ihrem plattformübergreifenden Office-Paket StarOffice gekauft hatte, gab der neue Besitzer im Oktober 2000 den Quelltext als Open Source frei. Für die Weiterentwicklung gründete Sun das Projekt OpenOffice.org mit dem Ziel, die Bürosuite in Zukunft unter dessen Dach weiterzuentwickeln, führte aber weiterhin die Regie und steuerte den Großteil der Programmierer bei. Gleichzeitig entwickelte sich eine sehr aktive Community, die das Projekt insbesondere durch Öffentlichkeitsarbeit und Benutzersupport, aber auch durch Qualitätskontrolle und Vorschläge vorantrieb. So entwickelte sich OpenOffice in kurzer Zeit zu einer ernst zu nehmenden Alternative zu Microsofts teurem Office-Paket.

Nach der Übernahme von Sun durch Oracle nahmen die Spannungen zwischen den bei Oracle angestellten Verantwortlichen und den externen Community-Mitgliedern zu. Viele Aktivisten befürchteten vor allem, Oracle sei an einer Fortführung des Projekts mangels kommerzieller Perspektive nicht weiter interessiert, zumal die Weiterentwicklung zu stagnieren schien und die Projektleiter viele Funktionserweiterungen externer Programmierer regelmäßig ablehnten.

Deshalb gründete ein Teil der Community im Sommer 2010 die Stiftung The Document Foundation, um die Zukunft des Office-Pakets ohne Oracles Kontrolle abzusichern. Unterstützt wurden sie unter anderem von den Linux-Distributoren Suse/Novell, Red Hat und Canonical, die auch eigene Entwickler zur Mitarbeit freistellten. Nachdem Oracle die Einladung zur Teilnahme als gleichberechtigter Partner ablehnte und auch die Rechte am Namen OpenOffice.org nicht freigeben wollte, erschien das OpenOffice-Derivat unter dem Namen LibreOffice. Gleichzeitig ersetzten alle wichtigen Linux-Distributoren die damalige Standard-Bürosoftware OpenOffice durch LibreOffice, das seitdem praktisch jeder Linux-Nutzer automatisch erhält.

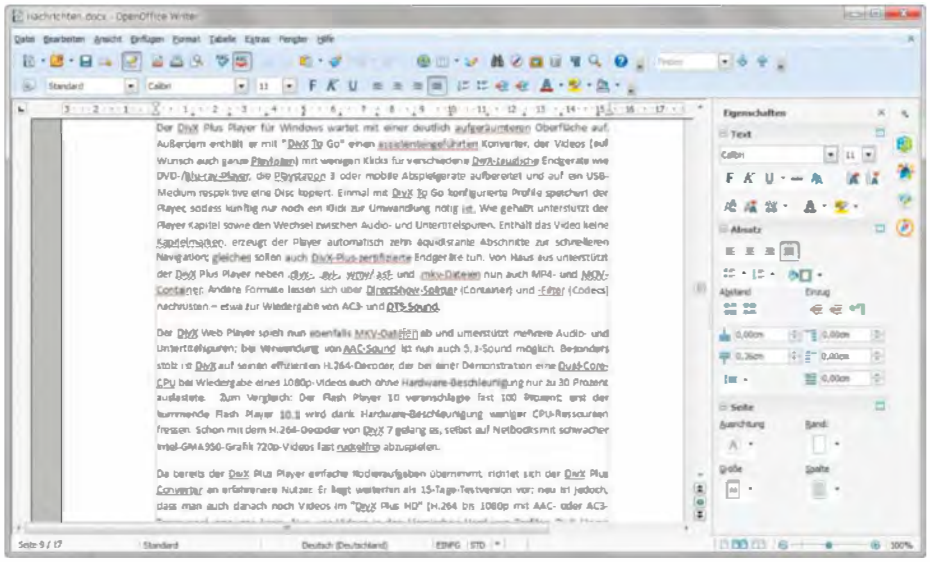
Übergabe

Im Jahr 2011 beendete Oracle tatsächlich das Engagement für OpenOffice und übergab den Quelltext der Apache Software

Foundation (ASF). Seitdem wird das Paket mithilfe von IBM unter dem Namen Apache OpenOffice (AOO) weiterentwickelt. IBM übernahm auch einige Oracle-Programmierer und stellte sie den zahlreichen nicht angestellten Programmierern zur Seite. Zusätzlich steuerte die EDV-Firma den Quelltext des eigenen OpenOffice-Derivats Lotus Symphony bei, das um viele Funktionen stark erweitert wurde und für jeden Anwender zum kostenlosen Download bereitstand. IBM lieferte Symphony aber vor allem als Zusatzanwendung zu Notes/Domino aus. Einige der Symphony-Zusätze wollen die Entwickler nach und nach in zukünftige OpenOffice-Versionen integrieren. Zunächst blieb es jedoch nach außen hin recht still um OpenOffice, weil die Entwickler den Code erst an die Apache-2.0-Lizenz anpassen mussten. Davon profitierte das LibreOffice-Team, das seit seiner Gründung jeweils halbjährlich ein größeres Update mit neuen Funktionen herausbrachte und zwischendurch stets mehrere Bugfix-Releases mit Fehlerkorrekturen einschob. Durch die ständige Pflege des Codes gewann LibreOffice schnell viele Freunde.

Weiter führend

Trotz der längeren Pause und der immer stärkeren Konkurrenz durch LibreOffice hat die Beliebtheit von OpenOffice offenbar nicht gelitten: Laut Google Trends haben Nutzer im Web die ganze Zeit über durchweg häufiger nach OpenOffice als nach LibreOffice gesucht, wenn auch mit leicht fallender Tendenz. Auch im Software-Verzeichnis auf heise online liegt OpenOffice mit Platz 14 deutlich vor LibreOffice, das unter den Top-Downloads deutlich abgeschlagen auf Rang 30 landet. Trotz des Rummels um LibreOffice hat der Bekanntheitsgrad von OpenOffice also nicht gelitten: Wer kein Linux einsetzt und eine kostenlose Alternative zu MS Office wünscht, sucht offenbar nach OpenOffice.



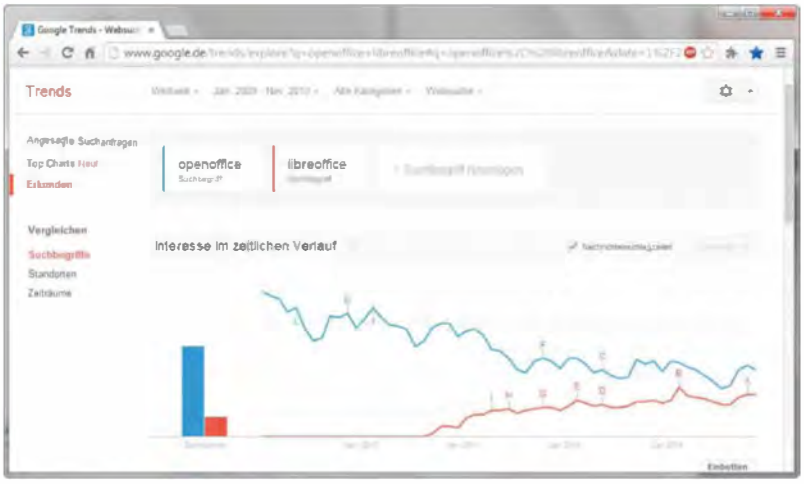
Die Seitenleiste von OpenOffice 4.0 stammt aus IBMs Lotus Symphony und findet sich als experimentelle Funktion auch in LibreOffice 4.1 wieder.

Das vorausgesagte Ende von OpenOffice blieb aus: Nach mehreren kleineren Updates, die Fehler bereinigten, kam im Sommer 2013 Version 4.0 mit umfangreicheren Ergänzungen heraus, die insbesondere die Oberfläche betrafen. Seitdem integriert OpenOffice die Seitenleiste aus Lotus Symphony, die am rechten Fensterrand unter anderem Funktionen zur Formatierung bereitstellt und vor allem für den Einsatz auf Bildschirmen im Breitformat gedacht ist.

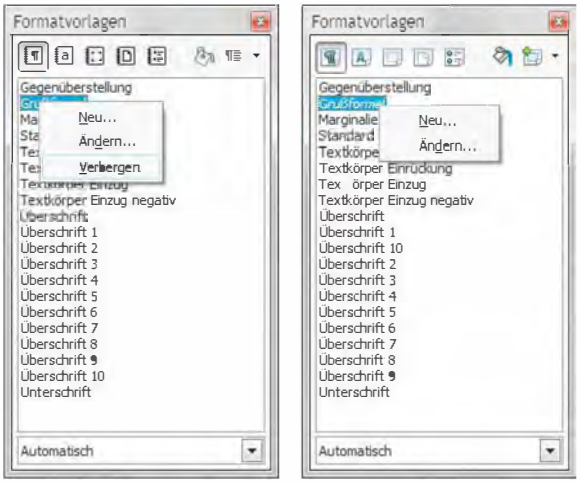
Trotz der unterschiedlichen Lizenz der beiden Pakete – LibreOffice läuft unter der LGPL3, OpenOffice verwendet Apache 2.0 – können LibreOffice-Entwickler leicht Code aus OpenOffice übernehmen. Viele neue Funktionen von OpenOffice finden sich so kurze Zeit später auch in LibreOffice wieder, darunter die Seitenleiste, die in der aktuellen Version aber nur erscheint, wenn man in den Optionen die experimentellen Funktionen aktiviert. Durch die Apache-Lizenz dürfen Entwickler Teile von LibreOffice jedoch nicht so einfach in OpenOffice integrieren – und die beiden Pakete bewegen sich immer weiter auseinander. Trotz der Konkurrenz tauschen sich die Entwickler beider Projekte untereinander aus und von den 3000 Fehlerkorrekturen in LibreOffice 4.1 stammten rund 400 von Entwicklern mit einer Apache-E-Mail-Adresse.

Zahlreiche Neuerungen

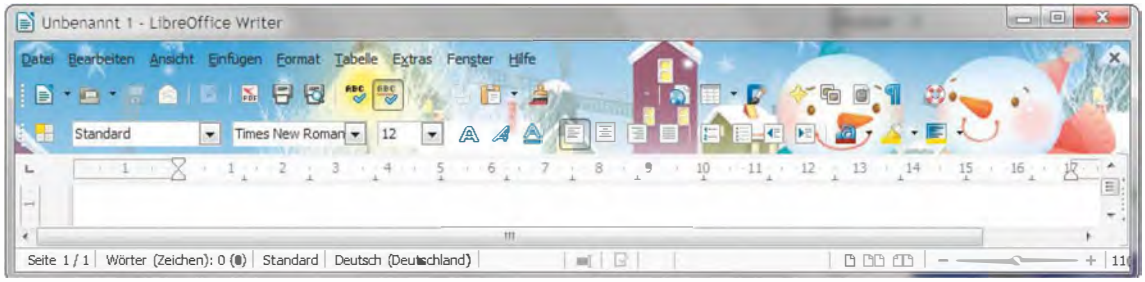
Im Vergleich zum aktuellen OpenOffice 4.0 bietet LibreOffice 4.1 zahlreiche exklusive Funktionen. Ein großer Teil der Neuerungen sind jedoch Detailverbesserungen, die zwar den Komfort erhöhen, aber nicht unbedingt nötig sind. So zeigt zum Beispiel LibreOffice



Laut Google Trends übertrifft die Websuche nach OpenOffice (blau) nach wie vor die nach LibreOffice (rot). Nach Veröffentlichung der Version 4.0.1 stieg die Nachfrage wieder an.



Anders als in OpenOffice lassen sich Formatvorlagen in LibreOffice Writer verbergen, um die Liste aufs Notwendigste zu reduzieren.



Wer mag, kann die LibreOffice-Oberfläche mit Hilfe von Firefox-Themen aufpolieren.

Writer die Anzahl der Zeichen in der Statusleiste permanent an, während man in OpenOffice erst das Wortstatistik-Fenster über „Extras/Wörter zählen“ öffnen muss. LibreOffice Writer kann eingebettete Bilder in 90-Grad-Schritten drehen; in OpenOffice muss man das separat zum Beispiel in Draw erledigen und das Bild über die Zwischenablage ins Textdokument kopieren. Kommentare lassen sich in LibreOffice-Textdokumenten nicht nur an einzelne Zeichen wie in OpenOffice, sondern auch an markierte Bereiche anheften. Nützlich ist im Formatvorlagen-Dialog die Option, einzelne Einträge auszublenden, um die Liste auf die Vorlagen zu reduzieren, die man im Dokument benötigt; in OpenOffice kann man die Liste nur durch Löschen überflüssiger Vorlagen auf ein überschaubares Maß verkleinern.

Viele Details

In Textdokumente, Tabellen und Präsentationen von LibreOffice lassen sich nun auch die verwendeten Schriften einbetten. Auf diese Weise kann man Dokumente auch auf solchen Rechnern originalgetreu anzeigen, bearbeiten und ausdrucken, auf denen die verwendeten Fonts nicht installiert sind. Über die Funktion „Photo Album“ fügt LibreOffice Bilderserien in einem Rutsch in Präsentationen ein; in OpenOffice muss man jede Bilddatei einzeln laden. In LibreOffice zeigt Calc in der Statusleiste die Anzahl der markierten Zellen an und bietet im Kontextmenü von Diagrammen die Option an, die Grafik als Datei zu speichern. In OpenOffice muss man sie erst über die Zwischenablage in ein separates Programm kopieren, um sie von dort aus speichern zu können. Die neue Option, die Oberfläche durch Firefox-Themen mit einer Grafik zu hinterlegen, ist wohl eher als Spielerei zu betrachten.

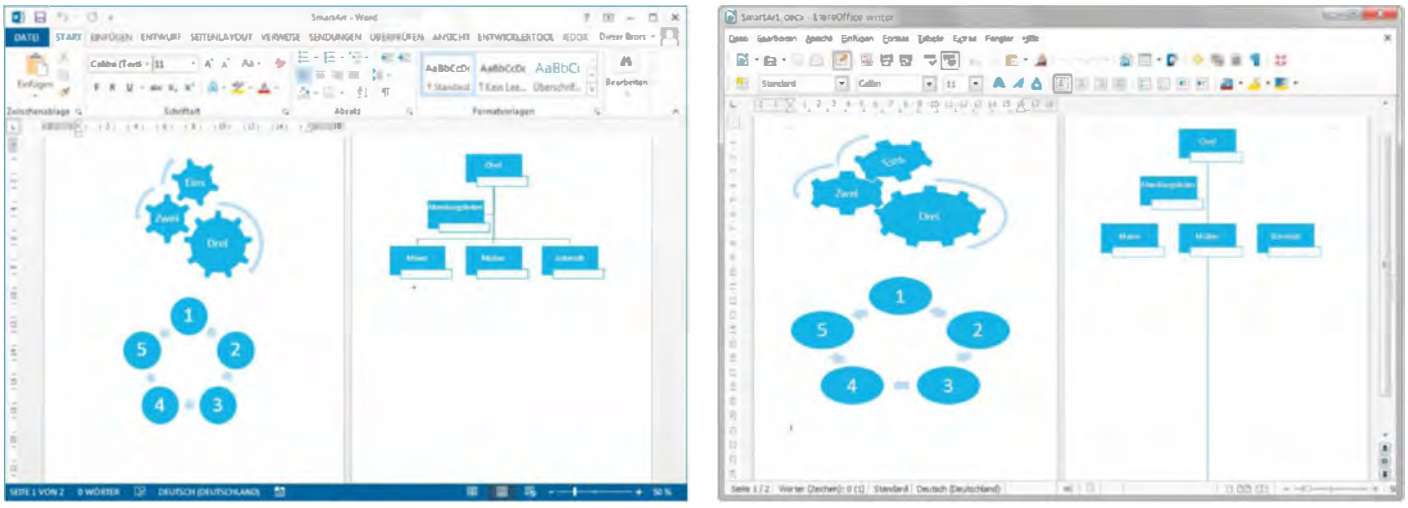
Einen Schwerpunkt haben die LibreOffice-Entwickler darauf gelegt, den Import und Export von Word-, Excel- und PowerPoint-Dateien in den Formaten neuerer MS-Office-Versionen zu verbessern. Zwar konnte OpenOffice schon bislang sehr zuverlässig DOC-, XLS- und PPT-Dateien lesen und schreiben, doch der Import von DOCX-, XLSX- und PPTX-Dateien funktioniert auch in der aktuellen Version nur unzuverlässig und die neuen Formate lassen sich gar nicht speichern. LibreOffice will dieses Manko schon seit der Version 3.5 beseitigen. Um den Dokumentaustausch zu verbessern, haben die Entwickler fehlende Funktionen aus Microsofts Office-Paket wie SmartArts, Balkendiagramme innerhalb von Zellen und bedingte Formatierungen mit Symbolen schon in der Version 4.0 nachgebildet. Doch gerade bei diesem so wichtigen Dokumentaustausch in den neuen Microsoft-Formaten hapert es auch im aktuellen LibreOffice: Zwar werden SmartArts beim Öffnen der Dokumente übernommen, erscheinen in Writer aber nur verzerrt und lassen sich auch nicht korrigieren. Der Anwender kann in Writer nur den Text editieren.

Das wäre nicht weiter schlimm, würde der Import anderer Dokumente einigermaßen funktionieren. Doch unsere Tests mit diversen DOCX-Dokumenten und XLSX-Tabellen führten zu keinen akzeptablen Ergebnissen: In Word-Dokumenten wurden Absätze und Nummerierungen mit falschen Abständen formatiert, Diagramme in Excel-Tabellen zwei- statt dreidimensional dargestellt und fehlerhaft beschriftet. Beim Speichern im Originalformat hat LibreOffice die Inhalte weiter verstümmelt – ein problemloser Dokumentaustausch sieht anders aus. Zwar kann OpenOffice gar keine Dateien in Microsofts aktuellen Dateiformaten speichern und kennt auch keine SmartArts. Das ist aber immer noch besser als die in LibreOffice implementierten Funktionen, die lauter Fehler produzieren. Wer Textdokumente, Tabellen und Präsentationen mit MS-Office-Nutzern austauscht, erledigt dies besser in Microsofts alten Dokumentformaten, die sowohl LibreOffice als auch OpenOffice weitgehend fehlerfrei lesen und schreiben können.

Fazit

Vergleicht man die Liste der Funktionen von OpenOffice und LibreOffice, scheint letzteres Paket auf den ersten Blick mächtig aufzutrumpfen. Doch LibreOffice verspricht viel, ohne diesen Anspruch in der Praxis halten zu können. Viele Funktionen sind auch in der aktuellen Version 4.1.3.2, die das Team als stabil und für den professionellen Einsatz geeignet deklariert, so fehlerhaft, dass sie sich kaum sinnvoll nutzen lassen. Damit beschränken sich die Vorteile auf kleinere Verbesserungen. Elementare Neuerungen wie die Seitenleiste haben die Entwickler nur aus OpenOffice übernommen. Da macht es keinen wesentlichen Unterschied, welches der beiden Pakete man für Alltagsaufgaben einsetzt. Letztendlich punktet das OpenOffice-Paket, da dessen Entwickler neue Funktionen erst dann einzubauen scheinen, wenn sie zuverlässiger laufen, und andernfalls lieber darauf verzichten – wie man es von Profi-Entwicklern eigentlich erwartet. (db)

www.ct.de/1401140



LibreOffice 4.1.3.2 importiert zwar in Word erzeugte SmartArts (links), zeigt sie aber fehlerhaft an (rechts). c't

shop.heise.de/archiv13

Vorsprung reloaded:

Neue Erfolge entstehen aus dem Wissen der Vergangenheit. Bestellen Sie deshalb jetzt das gesammelte Know-how Ihrer Fachmagazine: Die wichtigsten Informationen und Inspirationen kompakt auf den neuen Archiv-DVDs – Vorsprung wie bestellt, einfach online unter shop.heise.de/archiv13

Bessere Aussichten mit dem Blick zurück:

Die Stichwortsuche führt Sie offline sekundenschnell zu Fakten, Meinungen, Tests oder Hintergrundwissen. Jahresarchiv 2013 mit allen Beiträgen aus 26 c't-Heften

24,50 €

c't-Know-how XL:

Der Inhalt der letzten 16 Jahre c't, 1998 bis 2013 auf DVD

79,– €

c't-Know-how XXL:

Alle Beiträge aus 30 Jahren c't, von 1983 bis 2013, auf einer Blu-ray Disc

99,– €

shop.heise.de/ct-archiv

Ein Jahr iX-Know-how für IT-Experten:

Nachlesen, vergleichen, absichern – mit der integrierten Suchfunktion finden Sie schnell die gesuchten Informationen der neuen iX-Archiv-DVD 2013

24,50 €

iX-Know-how XL:

Die Archiv-DVD mit allen Beiträgen von 1994 bis 2013

69,– €

shop.heise.de/ix-archiv

Neues baut auf Altem auf:

Ihr Blick in wichtige Fakten und Hintergrundinfos der Archiv-DVD 2013. Nutzen Sie offline das gesammelte Wissen aus Deutschlands einzigem Innovationsmagazin

24,50 €

Technology Review-Know-how XL:

Alle Artikel von 2003 bis 2013 auf einer Archiv-DVD

59,– €

shop.heise.de/tr-archiv

Einfach online bestellen:

Sie erreichen unseren Shop Service zu folgenden Geschäftszeiten: Mo.–Fr. 8:00–17:00 Uhr.
Telefon: +49 [0] 2152 915 229 · E-Mail: service@shop.heise.de

heise shop
shop.heise.de/archiv13

Torsten Kleinz

Wohin mit den Bannern?

Online-Werbung wird immer vielseitiger, billiger und nerviger

Die Online-Werbebranche freut sich über steigende Umsätze. Immer neue Kanäle machen das Geschäft aber unübersichtlich und Werbemittel immer billiger. Viele Webseitenbetreiber schauen in die Röhre, und für Surfer wird Reklame immer penetranter.

Das Geschäft mit der Online-Werbung floriert. Der Bundesverband Digitale Wirtschaft konnte auf der Branchenmesse Dmexco wieder einmal wachsende Zahlen präsentieren: Der Anteil der Online-Werbung am Gesamt-Werbemarkt klettert demnach in diesem Jahr auf 23,5 Prozent, sie kann mit 4,23 Milliarden Euro den Umsatz im Vergleich zum Vorjahr um 12 Prozent steigern.

Also alles rosig? Eher nicht: Pünktlich zur Dmexco verlangte die Organisation der Werbetreibenden im Markenverband (OWM) von der Werbebranche einen genauen Nachweis der Online-Werbewirkung. „Die Unternehmen müssen wissen, wie viele Kontakte der Konsument mit den verschiedenen Werbemitteln hatte und zum Kauf des Produktes oder der Dienstleistung führten“ heißt es in einem Thesenpapier, das kurz vor der Messe verbreitet wurde.

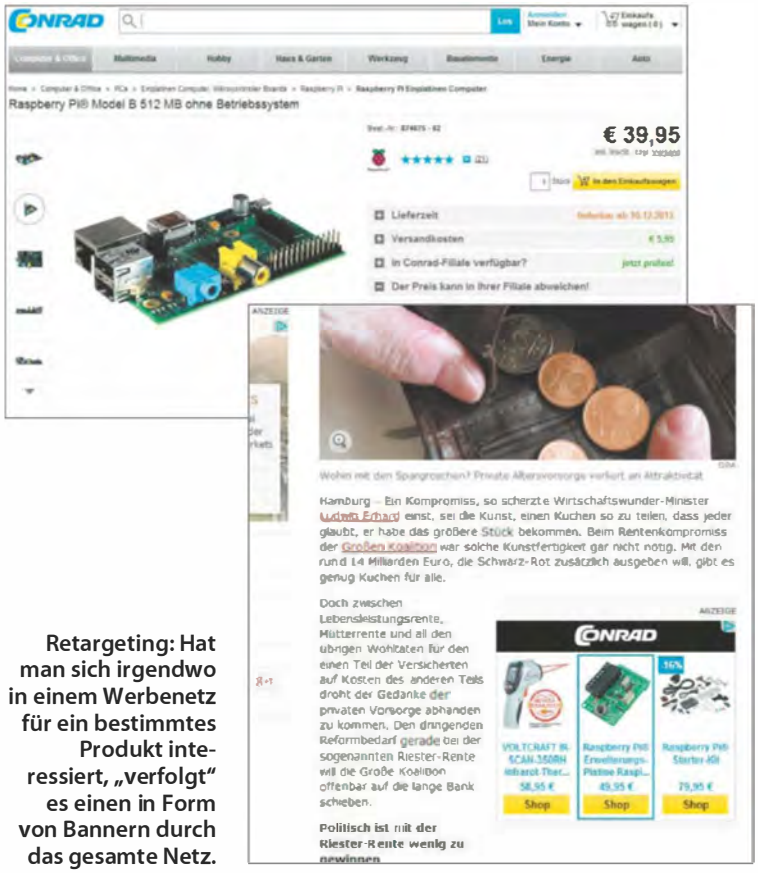
Seit Jahren ringen die Unternehmen in der Branche um einheitliche Messgrößen, die über Mediengrenzen hinweg funktionieren. Schließlich werden Produkte wie ein neues Automodell nicht nur mit einer Online-Kampagne, sondern mit Plakaten, Fernseh- und Radiospots bis hin zum Product Placement in Kinofilmen angepriesen. Die große Zahl der Online-Werbekanäle macht die Ermittlung der Wirksamkeit von Werbemaßnahmen dabei zunehmend unübersichtlich. Sie reichen vom Suchmaschinen-Marketing über Audio-Werbung in Spotify und Einspiel-Spots für YouTube bis zur Reklame im Menü von Smart-TVs und bezahlten Kaufhinweisen bei Amazon. Jeder Kanal hat seine eigenen Vor- und Nachteile und muss mit speziellen Inhalten bespielt werden.

Zählkunst

Im Gespräch mit c’t erläutert Lars Gibbe, der bei der OWM die Mediaforschung verantwortet: „Unternehmen investieren viel in ihre Marketing-Kommunikation und möchten natürlich wissen, wie sich diese Investitionen konkret auszahlen.“ Doch obwohl Online-Dienste zahlreiche Größen ausweisen – von Visits über Klicks bis hin zu der Zeit, die ein Werbevideo gelaufen ist, passen diese Angaben nicht unbedingt in die Medienplanung der Werbeindustrie. „Die Crux ist: Bei Online-Werbung werden häufig ‚Bildschirme‘ gezählt. Die entscheidende Größe für uns sind jedoch die Köpfe.“

Die Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern (IVW), die Arbeitsgemeinschaft Online-Forschung (AGOF) und die Arbeitsgemeinschaft Media-Analyse (ag.ma) versuchen hierzulande Basis-Kennzahlen über Werbeträger festzuhalten. Allerdings beteiligen sich nicht alle Werbetreibenden an deren Messverfahren. Ausgerechnet die Branchengrößen Facebook und Google kochen ihre eigenen Süppchen. Ihre vor allem auf kleine Unternehmen zielenden Angebote führen an den üblichen Verteilungskanälen vorbei: Mit Googles Adwords zum Beispiel

Die Firefox-Erweiterung Lightbeam zeigt: Wer nur vier Nachrichtenportale besucht, hinterlässt Spuren bei etwa 25 Dritt-Sites, darunter viele Werbedienstleister.



Retargeting: Hat man sich irgendwo in einem Werbenetz für ein bestimmtes Produkt interessiert, „verfolgt" es einen in Form von Bannern durch das gesamte Netz.

kann jedermann ohne Werbeagentur oder professionelle Hilfe Stichwörter buchen.

Egal ob über Google oder andere: Auf tausend Einblendungen kommen in aller Regel ein bis zwei Klicks auf ein Banner. Daher verfahren Werber oftmals nach der Devise: Die Masse macht's. Wenn täglich hunderte Banner über die Bildschirme des Nutzers flimmern, so das Kalkül, wird der schon auf die eine oder andere Anzeige klicken, insbesondere wenn die Werbung immer aufdringlicher wird: Großflächige Banner schieben sich vor die Inhalte der Website, der Schließen-Knopf ist oft kaum zu finden; beim Überfahren von Texten mit der Maus poppen Werbe-Fenster auf; und vor Videos geschaltete Werbespots, die zudem deutlich lauter als der Rest der Inhalte tönen, sind mittlerweile eher die Regel als die Ausnahme.

Im Visier

Dennoch: Einfach nur massenweise auf Websites gekleisterte Anzeigen werden allenfalls in homöopathischen Dosierungen angeklickt, ein permanenter Preisverfall solcher Werbemittel ist die Folge. Die Werbeindustrie möchte daher mehr über den Benutzer erfahren, um besser auf ihn zugeschnittene Werbung zu präsentieren – die dieser dann häufiger klickt. Cookies sind ein weitverbreitetes Mittel dazu.

Ursprünglich waren Cookies eine Hilfe, um Website-Einstellungen und Warenkörbe von Online-Shops auf dem Nutzer-Rechner zwischenzuspeichern. Doch längst überwiegen die Cookies der Werbenetzwerke, die die Nutzer auf quasi jeder kommerziellen Webseite verfolgen. Werbeanbieter begleiten so die Surfer über viele Webseiten und ermitteln werberelevante Informationen wie Hobbys, den Wohnort und die Altersgruppe.

Die Werber können mit Hilfe von Cookies dafür sorgen, dass beim Surfer nicht immer dasselbe Banner über den Bildschirm flimmert und zählen, wie viele Personen die Werbung betrachtet haben. Besonders eindrucksvoll ist der Effekt beim „Retargeting". Wer zum Beispiel beim Online-Händler Amazon ein Produkt betrachtet, aber nicht gekauft hat, bekommt dieses Produkt auf zahlreichen anderen Webseiten angeboten. Aus den Daten von hunderten Webseiten können Werbetreibende recht genaue Kundenprofile generieren.

Da Tracking nur sehr bedingt im Sinne der Nutzer ist, überlegte die Mozilla Foundation, Cookies von Drittwebseiten in seinem Browser Firefox generell zu blockieren – ein Fehdehandschuh für die Werbeindustrie. Die Stiftung, die ihr Budget großteils durch Werbeeinnahmen für das in Firefox integrierte Suchfeld generiert, sah aber von dem Schritt ab.

Komplettüberwachung

Längst baut die Werbeindustrie ihr Tracking-Instrumentarium aus. Außer HTTP-Cookies kommen auch Flash-Cookies und viele weitere Techniken zum Einsatz. Verbraucherschützer und auch die amerikanische Wirtschaftsaufsicht FTC wollen daher den Standard Do not Track auf den Weg bringen. Dabei soll der Browser signalisieren, dass der Benutzer nicht getrackt werden will – wie auch immer. Die Verhandlungen im Standardisierungsgremium W3C zur Etablierung von Do not Track scheinen aber vorerst gescheitert. Im September hat sich die die Werbeindustrie vertretende Digital Advertising Alliance aus der Arbeitsgruppe verabschiedet. Die verbliebenen Mitglieder sehen kaum eine Aussicht, eine Lösung zu finden, die sowohl für Verbraucherschützer als auch für die Werbebranche akzeptabel ist.

Es gibt also bis auf Weiteres keinen einheitlichen Schutzmechanismus gegen Tracking. Wahrscheinlich wird es so etwas wie ein radikales Tracking-Verbot auch nie geben, weil es einige Geschäftsmodelle im Online-Marketing wesentlich erschweren würde – Affiliate Marketing etwa, das auf erfolgsbasierter Bezahlung basiert. Dabei bekommt der Seitenbetreiber nur dann eine Provision, wenn der von ihm vermittelte Kunde tatsächlich etwas kauft. Für Webmaster macht das Affiliate ein wenig zum Glücksspiel. Marktführer Zanox beteiligt auch Webseitenbetreiber, die die Werbung angezeigt haben, bevor der Klick zum Kauf erfolgte. Dazu muss das Unternehmen die Surfer aber über lange Zeit verfolgen.

Es verwundert daher nicht, dass gerade ein Unternehmen aus der Affiliate-Branche führend bei der Fortentwicklung von Tracking-Methoden ist. So verkündete Zanox im Rahmen der

Nur wenig zu holen

Wie viel einer kleinen Site kann der Betreiber eigentlich noch mit Werbung refinanzieren? Wir haben die Probe aufs Exempel gemacht und den Jung-Unternehmer Thomas Riedel auf der Dmexco begleitet. Der Kölner hat mit Nerdhub einen kleinen Terminkalender für die wachsende Kölner Internet-Szene geschaffen: Die Bindung zwischen Abonnenten und Veranstaltungen ist eng, die Inhalte sind lokalisiert und den Netzkalender können die Abonnenten einfach in ihre bestehenden mobilen Kalender-Apps importieren – eigentlich ein spannendes Umfeld für Werber.

Doch Nerdhub ist mit derzeit 500 Nutzern viel zu klein. Die Dmexco dagegen ist eine Messe der großen Zahlen. Ein Newsletter-Spezialist bietet Riedel seine Dienste an: Das kleinste Paket kostet inklusive Nutzer-Tracking und Schulung 3000 Euro pro Jahr. Bei einem Werbevermittler kommt Riedel nicht über den ersten Handschlag hinaus: Nachdem der Ansprechpartner am Stand hört, wie wenig Besucher Riedel hat, wird er freundlich zur Seite komplimentiert: Dort steht ein Laptop, bei dem sich Seitenbetreiber selbst registrieren können: Werbung von der Stange, für Centbeträge.

Ein Bekannter klärt ihn auf der Messe auf: „Hier warten alle auf Seiten mit mehr als 100 Millionen Visits pro Monat", sagt er. Schon mit nur 20 Millionen Visits sei es schwer, Ansprechpartner zu finden. Letztlich empfängt Affiliate-Anbieter Zanox Riedel mit offenen Armen: „Es wäre natürlich einfacher, wenn Sie über Schuhe oder Handtaschen bloggen würden", sagt ein Mitarbeiter. Modeblogs generieren Umsätze, die Massenversender gerne übernehmen. Für Riedels Dienst stellt der Zanox-Umsatz-Kalkulator, der am Rand des Messestandes aufgebaut ist, null bis 25 Euro Werbeumsatz pro Monat in Aussicht.

Dmexco, zusätzlich zu diversen anderen Tracking-Techniken auch das sogenannte Browser Fingerprinting einzusetzen. Damit erkennt das Unternehmen den Surfer ausschließlich anhand verschiedener technischer Parameter, die der Browser an den Webserver übermittelt. Dieses Verfahren benutzt keine auf dem Browser gespeicherten Dateien – die vom Surfer gelöscht werden könnten –, um ihn wiederzuerkennen. Andere Werbeunternehmen, etwa Google, arbeiten an ähnlichen Verfahren. Beim „Cross-browser fingerprinting test" kann jeder das Browser Fingerprinting nachvollziehen (siehe c't-Link).

Dass Tracking ein Imageproblem hat, hat auch die Werbebranche eingesehen. Sie setzt daher auf Information. An vielen Werbebannern prangt mittlerweile ein kleines Icon; ein Klick darauf führt den Surfer zu einer Site, die über die Datenerhebung informiert, und auf der er Tracking-Cookies löschen kann. So offenbart Google in den Anzeigeneinstellungen genau, welches Geschlecht, Alter und welche Interessengebiete die Algorithmen ermittelt haben (siehe c't-Link). Gleichzeitig kann der Nutzer hier sein Vorliebenprofil löschen lassen.

Eigene Nutzer

In einer besonders komfortablen Situation sind Unternehmen wie Facebook und Google, die mit ihren Diensten über einen riesigen Nutzerstamm verfügen, der sich als Werbeträger einsetzen lässt. Facebook zum Beispiel bettet Werbepostings mittlerweile so in den Nachrichtenstrom seiner Nutzer ein, dass sie sich kaum von normalen Postings unterscheiden. Dabei benutzt das Unternehmen auch „Like"-Angaben der Freunde: Es wirkt einfach viel überzeugender, wenn das beworbene Produkt durch einen Facebook-Freund empfohlen wird.

Auch wer auf Google+ eine Seite mit einem +1 bedenkt, soll in Zukunft, Zustimmung vorausgesetzt, als Werbeträger für das betreffende Produkt fungieren. Bereits heute werden die Google-Nutzer mit den Ergebnissen der Suchmaschine auf solche Empfehlungen der Google+-Freunde konditioniert. Und Unternehmen können in den AdWords mit der Anzahl der Follower ihrer Google+-Seite werben.

Keine Bewertungen im Play Store, keine Kommentare aus YouTube mehr ohne Google+-Account: Google lässt Nutzer ohne Account in immer weniger Dienste herein. Zudem sammelt Google immer mehr Informationen über seine (Google+-) Benutzer. So sollen sie sich mit ihrem echten Namen bei dem Dienst anmelden. Über die riesige Anwenderschaft der Nutzer mit Android-Tablet oder -Smartphone, die in aller Regel per Google-Account eingeloggt ist, kann Google umfangreiche Daten sammeln, etwa die Aufenthaltsorte.

Das alles dient auch dazu, um die Anzeigen besser auf die Kunden zuzuschneiden und die Wirksamkeit der Anzeigen besser nachweisen zu können. So hat Google sein Adwords-Programm um die Messgröße „Estimated Total Conversions" ergänzt. Damit will der Konzern erkennen, wenn ein Nutzer beispielsweise auf dem Smartphone oder dem Tablet eine Werbung angeklickt hat, die eigentliche Bestellung dann aber auf dem Laptop oder Desktop-Computer losschickt. Das Ziel ist klar: Der Konzern will zeigen, dass seine Werbung mehr wert ist, als die ursprünglichen Klicks vermuten lassen.

Noch ist dieses Prinzip der neuen Konversionsrechnung relativ simpel: Damit Google eine zusätzliche Conversion zählt, muss der Nutzer beide Male bei Google eingeloggt gewesen sein. Theoretisch kann Google mit Android 4.4 bereits weitergehen. Das neueste Mobilbetriebssystem überträgt Rufnummern, die sich nicht im Adressbuch des Benutzers befinden, an Google-Server. So könnte Google abgleichen, ob der Benutzer die Nummer eines Unternehmens anruft, von dem er kürzlich Werbung gesehen hat.

Das Tracking der Nutzer aus dem Browser hinauszutragen, ist für viele Anbieter attraktiv. So hat Microsoft im Mai 2013 ein Patent eingereicht, um das Xbox-Kamera-System Kinect zur Erkennung zu verwenden, ob jemand angezeigte Werbung wahrnimmt. Das System soll sogar erkennen können, wer vor dem Bildschirm sitzt und so die Werbespots den einzelnen Konsumenten zuordnen. Microsoft will wie Google seine verschiedenen Plattformen verknüpfen: Vom Browser über das Smartphone-Betriebssystem bis hin zum Fernseher sollen die Nutzer mit Dienstleistungen aus einer Hand versorgt werden. Und damit auch mit Werbung.

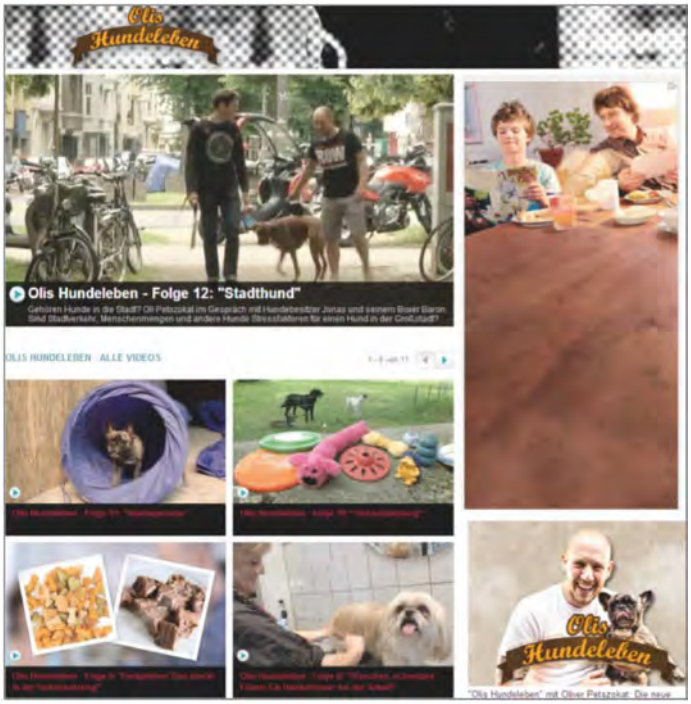
Werbetreibenden bietet Microsoft an, ihre Werbung in verschiedenen Microsoft-Angeboten wie Windows-8-Apps, die iPhone-App von Skype, Windows-Mobile-Apps und Online-Angebote wie MSN einzuspielen. Der Kunde liefert ein Set an Werbemitteln und Microsoft generiert daraus Anzeigen, die auf den unterschiedlichen Screens gut aussehen sollen. Noch greifen allerdings wenige Konzerne zu dieser Multi-Screen-Kampagnenform. Und ob der Adressat der Werbung darauf anspringt, muss sich noch zeigen. Die neue Xbox One könnte hier zum Zugpferd werden.

Die Werbung ist also längst im Wohnzimmer und in der restlichen physischen Welt angekommen, auch wenn sich dort weder ein Tablet noch ein PC befinden. Als Werbeträger kann zum Beispiel auch das Smart-TV fungieren. Auch dort sind die Werbeunternehmen natürlich an der Erfassung der Nutzungsgewohnheiten interessiert. Kürzlich sind Geräte von LG negativ aufgefallen, die Nutzungsdaten an den Hersteller übertragen, obwohl die betreffende Option deaktiviert war.

Content maßgeschneidert

Gute Inhalte zählen und lassen sich in bare Münze umwandeln. Daher etablieren sich immer mehr Portale, die genau auf die Bedürfnisse einer Werbebranche zugeschnitten sind: Reise- und Modeblogs schießen wie Pilze aus dem Boden. Doch außer den Einzelkämpfern mit einem Gespür für die Zeit mischen immer mehr große Player mit: United Internet baut ein Autoportal auf, die Axel Springer AG verkauft weite Teile ihrer Printsparte und investiert stattdessen in lukrative und spezialisierte Angebote wie Immobilienportale, Yahoo produziert eigenen Video-Content.

Andere Unternehmen versuchen ihre Reichweite direkt in Geld umzusetzen: So hat ProSiebenSat1 die Tochterfirma Seven-Ventures gegründet, die sich an Online-Unternehmen beteiligt.



Yahoo lässt, zugeschnitten auf bestimmte Zielgruppen, eigene Videos produzieren, etwa die Hundeschule mit Oli P.

Erst ein Blick ins Impressum von kopfschmerzen.de zeigt, dass die Site von einem Pharmaunternehmen betrieben wird.

Geschäftsprinzip: Das Privat-TV-Unternehmen platziert für seine Beteiligungen Werbung auf allen seinen Kanälen und ist dafür am Gewinn dieser Unternehmen beteiligt.

Teilweise wollen die produzierenden Unternehmen den Umweg über die Medien vermeiden. „Content Marketing" ist ein neuer Liebling der Werbebranche. Shampoo-Werbung gehört zwar nach wie vor in jede Werbepause, aber Schwarzkopf hat auf seiner Homepage ein eigenes Portal zum Thema Haar-Lifestyle eingerichtet; „Die aktuellen Trend-Haarfarben", der Haarstil von Schauspielerin Mila Kunis: Was sonst Frauenzeitschriften füllt, lässt die Shampoo-Marke selbst produzieren – und packt eine Auswahl der dazu notwendigen Styling-Produkte dazu. Ganz nebenbei erhöht eigener, hochwertiger Content das Ranking in Suchmaschinen bei einschlägigen Suchbegriffen.

Wer ganz viel Geld hat, lässt komplette Websites produzieren, die auf den ersten Blick wie neutrale Informationsangebote erscheinen. Die Pharmabranche betreibt etliche solcher Sites zu den verschiedensten Krankheitsbildern. Für weniger ambitionierte Firmen gibt es die Möglichkeit, sich auf Textmarktplätzen Billig-Artikel zu beliebigen Themen liefern zu lassen, andere Agenturen versuchen Blogger zu überreden, „Gastbeiträge" ihrer Kunden zu veröffentlichen.

Die Grenzen zur Schleichwerbung sind fließend. So finanziert sich zum Beispiel das US-Nachrichtenportal Buzzfeed hauptsächlich durch „Native Ads", also bezahlte Beiträge, die genau wie die redaktionellen Inhalte aussehen. Dazu beschäftigt das Unternehmen 40 Angestellte, die den Werbetreibenden Unterstützung leisten, ihre Werbung wie Buzzfeed-Artikel aussehen zu lassen. Das Modell verbreitet sich: Auch die Washington Post und die US-Ausgabe der Huffington Post setzen auf diese Form der Werbung.

Resterampe Real Time Bidding

Billige Werbeplätze sollen den Werbe-"Return on Investment" ebenfalls steigern helfen. Dabei wird die Jagd nach Discount-Werbeplätzen zunehmend automatisiert. „Real Time Bidding" war eines der großen Schlagwörter auf der Dmexco: Statt Werbepakete zu buchen, können die Werbekunden so auf das Banner genau Werbung platzieren. Zwischen Auftrag und Einblendung liegen mittels Turbo-Werbemarkt im Extremfall nur 15 Millisekunden. Auch Facebook beteiligt sich an dem neuen Vermarktungsmodell.

Während das Auktionsmodell bei Google Adsense dazu dient, die Preise für Werbung möglichst hochzuschrauben, dienen die Echtzeit-Auktionen teilweise dafür, möglichst viele Werbeplätze zum Billigpreis zu verkaufen. Anders lassen sich die vielen Kanäle kaum füllen. Jeder denkbare Werbeplatz wird gebucht.

Gleichzeitig kann aber auch der umgedrehte Effekt eintreten, wenn möglichst detaillierte Informationen über den Nutzer einfließen: So kann innerhalb von Millisekunden der Nutzer gezielt anhand seiner Facebook-Likes, Webseiten-Besuche oder Twitter-Kommentare mit auf seine derzeitige Interessenlage zugeschnittener Werbung adressiert werden.

Herausforderung Mobil

Die Umsätze mit Werbung auf mobilen Geräten wuchs um 76 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Dennoch sieht die Branche den mobilen Markt als große Herausforderung, denn im Vergleich zu anderen Segmenten sind die Umsätze hierzulande auf Smartphones und Tablets mit geschätzten 44,5 Millionen Euro noch überschaubar. Das hat mit dem banalen Problem zu tun, dass auf den kleinen Displays weniger Platz für Werbebotschaften ist. Die Akzeptanz von Werbebannern oder gar blinkenden und tönenden Plug-ins ist beim mobilen Gerät noch geringer als auf dem Desktop.

„Wir haben einen großen Fehler gemacht, indem wir die Bannerformate auf dem Desktop auf Mobil übertragen haben", sagte Tomorrow-Focus-Vorstand Christoph Schuh auf der Dmexco. Wohin die Reise geht, weiß Schuh noch nicht. Vorbildlich erscheint den Werbemanagern aber das Facebook-Modell mit „Empfohlenen Beiträgen" unter die Status-Updates der Freunde. Die Zahlen geben Facebook recht: 41 Prozent der weltweiten Werbeeinnahmen im zweiten Quartal 2013 stammten aus dem Mobilgeschäft, mehr als 650 Millionen Dollar.

Auch die E-Mail-Marketing-Branche reagiert darauf, dass ein immer größerer Anteil der Nachrichten mobil geöffnet wird. Mit Nachrichten im Responsive Design, die Inhalte flexibel an das Gerätemodell oder die Tageszeit der Öffnung anpassen, will etwa die Artegic AG Empfänger besser ansprechen.

Fazit

Die Online-Werbebranche konzentriert sich trotz gegenteiliger Parolen sehr auf große Kampagnen. Kleine Website-Betreiber dagegen können mit Online-Werbung oft nicht einmal die Betriebskosten ihres Online-Auftritts hereinholen. Das hat damit zu tun, dass Werbemittel immer billiger werden, weil Werbeplätze immer noch schneller wachsen als die Umsätze.

Um die Wirkung ihrer Werbemittel zu verbessern, versuchen Marketing-Unternehmen, möglichst viel über potenzielle Adressaten herauszufinden. Jedermann sollte, ob online oder offline, wissen, dass er einer permanenten Rasterfahndung der Werber unterliegt. Surfer müssen sich zudem daran gewöhnen, dass sich redaktionelle und Werbeinhalte immer mehr vermischen – und genauer hinsehen lernen, ob es sich um neutrale oder werbliche Inhalte handelt. (jo)

www.ct.de/1401144 ct

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Konkrete Nachfragen zu Beiträgen in der c't bitte an **xx@ct.de** (wobei „xx" für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Android telefoniert nach Hause

? Stimmt es, dass Android- und Apple-Systeme nach dem ersten Einschalten „nach Hause telefonieren", also etwa Benutzereinstellungen in den USA für eine eventuelle Wiederherstellung ablegen?

! Sobald Sie ein modernes Smartphone mit Internetzugriff betreiben – und das beginnt schon mit seiner Einrichtung –, müssen Sie davon ausgehen, dass Ihre Daten auf US-amerikanischen Servern landen. Wo genau diese Daten eintreffen und was mit ihnen passiert, ist nicht nachvollziehbar. (hcz)

Helligkeitssteuerung atibtmon stürzt ab

? Seit ich mein Notebook auf Windows 8 aktualisiert habe, stürzt atibtmon.exe immer dann ab, wenn ich im laufenden Betrieb das Netzteil herausziehe. Wie kann ich das abstellen?

! Bei atibtmon handelt es sich um den AMD/ATI-Brightness-Monitor, ein Programm, das dem Windows-Powermanagement in die Quere kommt. Um das Problem zu beheben, schalten Sie im AMD-Vision-Engine-Control-Center unter „Stromversorgung" die per Voreinstellung aktivierte Option „Vari-Bright aktivieren" aus.

Deaktiviert man Vari-Bright, wird das Display beim Übergang in den Akkubetrieb allerdings nicht mehr automatisch gedimmt. Das muss man dann selbst tun oder mit einer etwas kürzeren Akkulaufzeit leben, bis es einen aktualisierten Treiber für das Notebook gibt, der den Fehler behebt. (vza)

IP-Adresskonflikte beseitigen

? Ab und zu wirft mir Windows eine irritierende Meldung zu IP-Adresskonflikten vor. Ich setze in meinem kleinen Netz zwar nur zwei reale, aber auch mehrere virtuelle Maschinen (Virtualbox) mit Bridging ein. Wenn ich Glück habe, geht alles wieder, wenn ich WLAN ausschalte oder das LAN-Kabel ziehe.

! Letzteres deutet stark darauf hin, dass Windows zwei Routen zum Gateway – Ihrem WLAN-Router – sieht. Dann können doppelte Antworten etwa von Pings mit unterschiedlichen Quell-MAC-Adressen (LAN- und WLAN-Interface des Routers), aber von derselben Quell-IPv4-Adresse ankommen. Das lässt den Empfänger glauben, es gäbe zwei Hosts mit derselben IP-Adresse. Löschen Sie deshalb die WLAN-Verbindung oder stellen Sie sie so ein, dass sie nicht aufgebaut wird, wenn die LAN-Verbindung besteht. (ea)

Android Studio vom Stick starten

? Ich möchte die Android-Entwicklungsumgebung Android Studio von einem USB-Stick oder einem synchronisierten Cloud-Verzeichnis aus öffnen. Wie geht das?

! Uns ist keine Möglichkeit bekannt, Android Studio von beliebigen Pfaden aus zu starten. Die sonst für portable Anwendungen gute Quelle PortableApps.com hat nur einen leeren Projekteintrag; eine freie Implementierung gibt es nur von der veralteten Version 0.2.2 (siehe c't-Link).

Wenn man mit der Einschränkung leben kann, dass das synchronisierte Verzeichnis auf allen Rechnern den gleichen Pfad (beispielsweise C:\data\dropbox) haben muss, kommt man aber auch manuell zum Ziel:

Kopieren Sie die Verzeichnisse .AndroidStudioPreview und .gradle aus Ihrem Userverzeichnis (C:\Benutzer\<Name>) in den synchronisierten Pfad, dort beispielsweise in ein Unterverzeichnis Android. Kopieren Sie auch alle Android-Projekte dorthin oder erstellen Sie sie direkt dort.

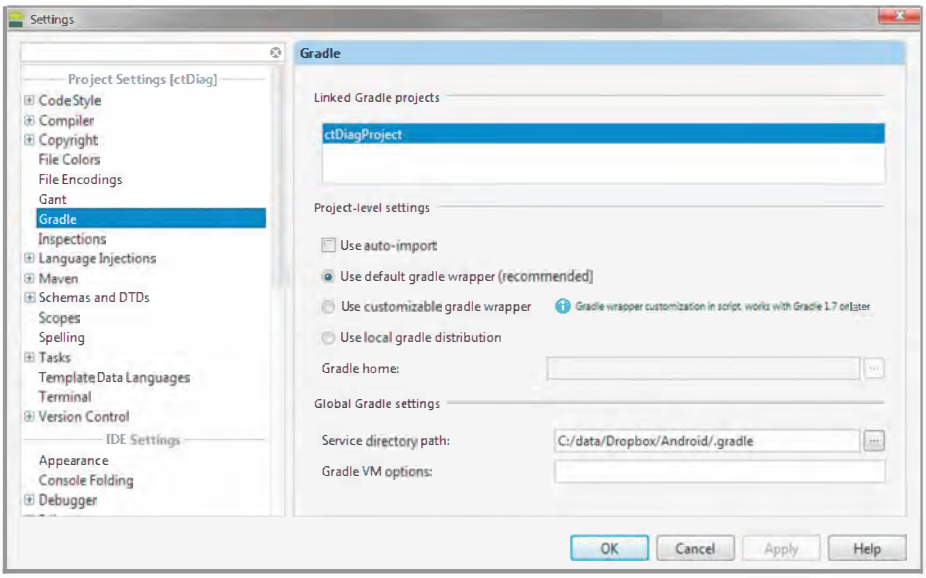
Kopieren Sie Android Studio ebenfalls dorthin, oder installieren Sie es direkt dort. Die Synchronisation dauert übrigens eine Weile, da im Unterverzeichnis \Android_Studio\sdk ein komplettes Android-SDK mit 2,2 GByte und 26 000 Dateien angelegt wird.

Ändern Sie die Datei idea.properties im Unterverzeichnis \Android_Studio\bin: Dort finden Sie vier auskommentierte Zeilen für die Default-Pfade idea.config.path, idea.system.path, idea.plugins.path und idea.log.path. Löschen Sie das Kommentarzeichen und passen Sie den Pfad an, indem Sie das vorgeschlagene ${user.home} entweder durch den synchronisierten Pfad oder – hier unterstützt die IDE noch relative Pfade – durch ${idea.home}/../.AndroidStudioPreview ersetzen. Anders verschachtelte Pfade klappen ebenfalls, achten Sie aber darauf, dass auch unter Windows hier der normale Slash „/" stehen muss.

Weiterhin muss der Pfad zum Build-Tool Gradle in den Settings von Android Studio eingestellt werden. Hier muss ein absoluter Pfad wie C:/data/dropbox/Android/.gradle stehen.

Schließlich muss das Java Development Kit (JDK) auf jedem Rechner im gleichen Pfad

Stürzt beim Wechsel in den Akkubetrieb des Notebooks mit AMD-Grafik atibtmon.exe ab, deaktivieren Sie Vari-Bright.



Android Studio Portable: Die Android-IDE selbst startet recht bereitwillig vom USB-Stick oder aus dem Dropbox-Verzeichnis, doch der Pfad zu .gradle muss auf jedem Rechner identisch sein.

installiert sein. Gibt es da Abweichungen, ist wohl eine Deinstallation und Neuinstallation das Einfachste. Um Probleme zu vermeiden, entfernen Sie im Pfadnamen die vom JDK vorgeschlagene Revisionsnummer – also nur …\jdk1.7.0 statt …\jdk1.7.0_22.

Dropbox, SkyDrive und Co legen ihre synchronisierten Verzeichnisse üblicherweise unterhalb des Nutzerverzeichnisses (also C:\users\<Name>) an, lassen sich aber auch auf einen anderen Pfad umstellen. Flexibler geht das mit Cloud-Diensten wie Seafile (c't 26/13, S. 196) oder Wuala, deren Windows-Clients mehrere beliebige Verzeichnisse synchronisieren können. Welchen Laufwerksbuchstaben ein USB-Stick bekommt, können Sie in der Datenträgerverwaltung (Win-R, diskmgmt.msc) konfigurieren. (jow)

www.ct.de/1401148

Direktlink zu Dropbox-Datei

Ich möchte ein Foto aus meiner Dropbox auf einer Webseite einbinden. Doch der freigegebene Dropbox-Link führt nicht direkt zu der Bilddatei, sondern öffnet die Voransicht auf der Dropbox-Webseite. Ist auch eine direkte Verlinkung möglich?

Ja, ersetzen Sie in der URL das `www` einfach durch `dl`. Der modifizierte Link führt dann zur gewünschten Datei und nimmt nicht den Umweg über die Voransicht. Mit dem Dropbox-Link können Sie auch einen Download der Datei erzwingen. Setzen Sie dazu `?dl=1` ans Ende der URL. Ein PDF-Dokument wird dann nicht im Browser-eigenen PDF-Viewer geöffnet, sondern auf der Festplatte gespeichert. Auch mit Dropbox-Ordnern klappt der Trick mit dem angehängten `?dl=1`: Der Ordnerinhalt wird dann als ZIP-Archiv heruntergeladen. (dbe)

Tastenkombination Windows+U frei belegen

Im Hotline-Tipp „Passwort für Windows vergessen" (siehe c't 26/13) haben Sie die Tastenkombination Windows+U vorübergehend so umgebogen, dass sie eine Eingabeaufforderung startet. Lässt sie sich auch auf andere Programme umbiegen, möglichst sogar dauerhaft?

Im Prinzip ja, trotzdem raten wir davon ab. Denn es geht zwar mit beliebigen Programmen, und sofern Sie nicht gerade das Passwort vergessen haben, reicht es aus, bei laufendem Windows unter `HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Execution Options` einen neuen Unterschlüssel namens `utilman.exe` anzulegen und darunter eine Zeichenfolge namens `debugger`, der Sie als Wert den Pfad und den Namen der gewünschten Anwendung zuweisen.

Das große Aber: Das ist ein Sicherheitsrisiko, denn mit diesem Trick öffnen Sie eine Hintertür ins System. Deswegen empfehlen wir ihn auch nur für Spezialfälle wie das vergessene Passwort, und Sie sollten die Hintertür direkt nach dem Zurücksetzen des Passworts auch wieder zuschließen. Wenn Sie die Tastenkombination stattdessen dauerhaft mit einer anderen Anwendung belegen, öffnen Sie die Hintertür ebenso dauerhaft. Denn dann kann jeder, der Zugang zu Ihrem Computer hat, schon vor der Anmeldung diese Anwendung starten und sich damit Zugriff auf alle unverschlüsselten Daten verschaffen. Das hebelt also auch Schutzmaßnahmen wie ein BIOS-Passwort gegen Angriffe mit Boot-DVDs oder ein abgeschlossenes Gehäuse zum Verhindern der unbefugten Entnahme der Festplatte aus. Zudem läuft die mit Windows+U gestartete Anwendung mit Systemrechten, die noch weiter rei-

Wir empfehlen Windows Server 2012 R2 Essentials und Standard.
Microsoft Partner
Tel. 0 64 32 / 91 39-765
Fax 0 64 32 / 91 39-711
vertrieb@ico.de
www.ico.de/ctbto
ico INNOVATIVE COMPUTER SEIT 1982
Innovative Computer • Zuckmayerstr. 15 • 65582 Diez
ALLE SYSTEME INKL. WINDOWS SERVER 2012 R2
Microsoft Windows Server 2012 R2 Standard
Microsoft Windows Server 2012 R2 Essentials
BALIOS TX9E SILENT TOWER
• Intel® Xeon® E3-1220 V3 3,1GHz S1150
• 2x 4GB RAM
• 2x 1TB 24x7 SATA-3 HDD
• Windows Server 2012 R2 Essential + 25 CALs
inkl. MwSt. 1309,81
exkl. MwSt. 1099,-
Art.Nr. Bto-3004224
BALIOS R25L 2HE SERVER
• Intel® Xeon® E3-1220 V3 3,1GHz S1150
• 2x 8GB RAM
• 4x 1TB 24x7 SATA-3 HDD
• LSI 9240-4i 4-Port Raidcontroller
• Windows Server 2012 R2 Standard + 5 CALs
inkl. MwSt. 2212,21
exkl. MwSt. 1859,-
Art.Nr. Bto-3004225
XANTHOS R25E 2HE SERVER
• 2x Intel® Xeon® E5-2620v2 2,1GHz 7,2GT 15MB 6C
• 4x 8GB RAM
• 4x 1TB 24x7 SATA-3 HDD
• ASUS 8 Port Raidcontroller
• Windows Server 2012 R2 Standard + 5 CALs
inkl. MwSt. 3366,51
exkl. MwSt. 2829,-
Art.Nr. Bto-3004226
Intel®, Intel® Logo, Intel® Inside, Intel® Inside Logo, Atom, Atom Inside, Xeon und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.
Alle Preise in Euro.
wir liefern auch nach Österreich u. in die Schweiz

Reisen Sie 3 Monate nach Morgen.

3 Ausgaben Technology Review mit 34 % Rabatt testen und Geschenk erhalten.

GRATIS

LAMY Schreibset

- Kugelschreiber aus Edelstahl
- Haftnotizblock im Lederetui
- in attraktiver Geschenk-verpackung

IHRE VORTEILE ALS ABONNENT:

- VORSPRUNG GENIESSEN. Früher bei Ihnen als im Handel erhältlich.
- PREISVORTEIL SICHERN. Mehr als 34 % Ersparnis im Vergleich zum Einzelkauf während des Testzeitraums.
- EXKLUSIVES ERFAHREN. Monatlicher Chefredakteurs-Newsletter.
- EVENTS BESUCHEN. 10 % Rabatt auf alle Heise-Events.

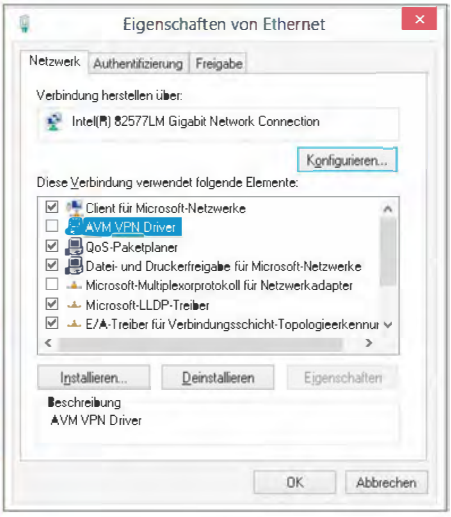
JETZT BESTELLEN UND VON ALLEN VORTEILEN PROFITIEREN.

WWW.TRVORTEIL.DE

chen als die eines Administrators. Erst nach der erfolgreichen Anmeldung startet die Tastenkombination das Programm mit den Rechten des angemeldeten Benutzers. (axv)

Filtertreiber bremsen Netzwerk

Wenn ich den TCP-Durchsatz zwischen zwei Windows-Rechnern mit NetIO oder Iperf teste, kommt die Verbindung nicht so recht auf Touren. Obwohl ein Gigabit-Ethernet-Link besteht, stellen sich in eine Richtung nicht mehr als 200 MBit/s ein. Starte ich den einen Rechner mit einem Live-Linux, erreiche ich dagegen in beide Richtungen die erwarteten 930 MBit/s. Die Hardware ist also in Ordnung. Wo versteckt sich die Windows-Bremse?



Filtertreiber wie die für VPNs können den Durchsatz begrenzen, da sie jedes durchgehende Paket untersuchen müssen. Wer das VPN vorübergehend nicht benötigt, kann den Filter mit einem Klick in den Schnittstellen-einstellungen deaktivieren.

Ist unter diesem Windows eventuell eine zusätzliche Software-Firewall oder ein Virenscanner installiert, der den Netzwerkverkehr flöht? Auch VPN-Treiber sind mögliche Kandidaten (siehe c't-Link). Deaktivieren Sie probehalber die zugehörigen Filtertreiber in den Schnittstelleneinstellungen (siehe Screenshot) und prüfen Sie dann den Durchsatz erneut. (ea)

www.ct.de/1401148

Bitcoins zu MultiBit übertragen

Ich habe mit dem Original-Client Bitcoin-Qt angefangen, Bitcoins zu benutzen, möchte jetzt aber zu MultiBit wechseln, weil dieser sich schneller synchronisiert und nicht so eine riesige Datenmenge produziert. Wie kriege ich meine Bitcoins von der einen in die andere Brieftasche?

Am einfachsten natürlich durch eine ganz normale Bitcoin-Transaktion: Überweisen Sie Ihr Guthaben einfach mit dem alten Client an den neuen. Wenn Sie Bitcoin-Qt lange nicht laufen hatten, kann es allerdings Stunden dauern, bis er die Blockchain wieder eingeholt hat und betriebsbereit ist.

Es gibt aber eine Möglichkeit, die geheimen Schlüssel und damit Ihr Guthaben direkt von Bitcoin-Qt in MultiBit zu transplantieren. Exportieren Sie dazu zunächst als Vorlage aus MultiBit einen privaten Schlüssel in eine Datei, und zwar unverschlüsselt. Selbstredend müssen Sie diese Datei geheim halten, da private Schlüssel der Zugang zu Ihrem Bitcoin-Guthaben sind. Öffnen Sie die Datei in einem Texteditor. Das Format ist einfach: Jede Zeile enthält einen Schlüssel und ein Datum, durch Leerzeichen getrennt.

Öffnen Sie jetzt in Bitcoin-Qt das Debug Window und darin die Konsole. Tippen Sie

```
walletpassphrase "<Passphrase>" 600
dumpprivkey <Adresse>
```

Der erste Befehl entsperrt Ihre Brieftasche für 600 Sekunden und kann entfallen, wenn Sie diese nicht verschlüsselt haben. Den zweiten wiederholen Sie für jede Ihrer Bitcoin-Adressen. Er gibt jeweils den geheimen Schlüssel im Klartext aus; kopieren Sie diesen über die Zwischenablage in die Datei für MultiBit und ergänzen Sie die Zeile mit einer Datumsangabe im korrekten Format. Das Datum gibt den Zeitpunkt an, zu dem Sie die Adresse angelegt haben; wählen Sie im Zweifelsfall einen früheren Zeitpunkt oder lassen Sie die Datumsangabe ganz weg (dann braucht MultiBit allerdings länger für die Initialisierung). Wenn Sie fertig sind, importieren Sie die Datei wieder in MultiBit und Ihr Guthaben sollte darin auftauchen. Denken Sie daran, die Klartext-Datei mit den Schlüsseln verschwinden zu lassen. (bo)

Dual-Link-DVI-Display per Onboard-Grafik?

Meinen teuren 30-Zoll-Monitor mit 2560er-Auflösung würde ich gerne auch mit meinem neuen PC nutzen, bei dem mir allerdings Onboard-Grafik reicht – 3D-Spiele interessieren mich nicht. Weil der 30-Zöller schon älter ist, hat er aber keinen DisplayPort-Eingang, bloß Dual-Link-(DL-)DVI. Welche modernen Mainboards eignen sich dafür?

Auflösungen jenseits von 1920 × 1200 Pixeln liefern die in Intel-Prozessoren eingebauten GPUs schon seit einigen Generationen nur per DisplayPort (DP). Ansonsten stehen noch HDMI und Single-Link-(SL-)DVI bereit, aber letzteres schafft eben bloß die erwähnte 1920er-Auflösung und HDMI nutzt bei Ihrem älteren Display ja auch nichts – mit HDMI 2.0 dürften dereinst höhere Auflösungen machbar sein.

Auch AMD setzt bei den billigen Mobilprozessoren zum Auflöten (Baureihen C-xx, E-xxx, E1-xxxx, E2-xxxx und manchen A-Typen)

für höhere Auflösungen auf DP oder kommende HDMI-Versionen. Doch für die aktuellen FM2-Prozessoren gibt es noch einige Mainboards mit DL-DVI-Buchsen, beispielsweise von Gigabyte.

Bei einem Mainboard für Intel-Prozessoren müssen Sie also eines mit DisplayPort nehmen, wenn Sie einen hochauflösenden Monitor anschließen wollen. Zwar gibt es Adapter, die DP- in DVI-Signale verwandeln, doch für DL-DVI braucht man die teuersten davon: Die billigsten, passiven Adapterstecker verknüpfen nämlich nur die unterschiedlichen Buchsen und überlassen es der GPU, das richtige Signal zu liefern. Das klappt nicht immer. Die preisgünstigen aktiven Adapter für knapp 25 Euro wandeln zwar das Signal um, aber eben nur einen Link – also maximal bis zu 1920er-Auflösung.

Die Firma Club3D liefert das rund 110 Euro teure „DisplayPort auf-Aktiven DVI Dual Link 330MHz Kabel“, welches mit den meisten Monitoren und Mainboards kooperieren sollte. Apple verkauft einen ähnlich teuren Adapter, der aber nur in Mini-DisplayPort- beziehungsweise Thunderbolt-Buchsen passt. Mit einem zusätzlichen DP-auf-MiniDP-Adapter sollte der ebenfalls funktionieren. Deutlich billiger ist der Adapter mit der Artikelnummer 15564 von Dr. Bott, der aber ebenfalls einen MiniDP-Anschluss besitzt. Je nach Mainboard und Display kann es aber zu Problemen kommen – möglicherweise ist dann eine Grafikkarte mit Dual-Link-DVI-Buchse doch die bessere und sogar preiswertere Wahl. (ciw)

Speicherort der Bitcoin-Blockchain ändern

? Mein PC lädt gerade den Bitcoin-Client herunter nebst der ewig langen Blockchain. Kann ich diese sehr große Datei auf einem anderen Laufwerk als C:\ betreiben?

! Ja, das ist möglich. Sie müssen dazu den Client lediglich mit dem Parameter `-datadir=X:\Ordnername` starten. Die Verknüpfung im Startmenü passen Sie mit einem Rechtsklick und „Eigenschaften“ an. Unter „Ziel“ ergänzen Sie anschließend den Datadir-Parameter. Insgesamt könnte der Aufruf also wie folgt aussehen:

```
"C:\Program Files (x86)\Bitcoin\bitcoin-qt.exe" -datadir=D:\Bitcoin
```

Wenn Sie die Blockchain bereits heruntergeladen haben, können Sie den Inhalt des Ordners %APPDATA%\Bitcoin einfach in das neue Verzeichnis verschieben. (rei)

Lightroom-Bibliotheken aussortieren

? Ich habe mein Adobe Lightroom so konfiguriert, dass ich beim Start die Bibliothek aus einer Liste auswähle, die ich bearbeiten möchte. Doch in der Liste tauchen auch Bibliotheken aus Archiven und Backups auf, die ich mal geöffnet hatte. Wie kann ich sie aus dieser Liste löschen?

! Lightroom bietet keine Möglichkeit an, diese Liste zu bereinigen. Zwei Wege gibt es dennoch: Der einfachste ist, die unbenutzte Bibliothek umzubenennen oder an einen anderen Ort zu verschieben. Bei der Gelegenheit können Sie auch die Unterverzeichnisse „<Name> Previews.lrdata“ und „<Name> Smart Previews.lrdata“ mit den Vorschaubildern löschen beziehungsweise samt Lightroom-Katalog auf ein Backup-Medium verbannen – das spart Platz auf dem Arbeitsplatz-Rechner. Lightroom legt die Preview-Verzeichnisse beim Öffnen der Bibliothek wieder an. Solange Sie die Bibliothek nicht mehr in Lightroom öffnen, wird sie nicht mehr in der Liste auftauchen.

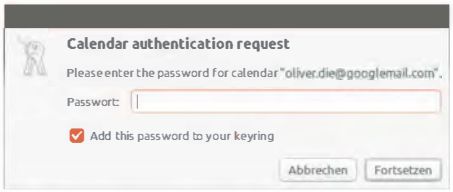
Alternativ entfernen Sie die Verweise in der Konfigurationsdatei „Lightroom 5 Preferences.agprefs“. Die steht im Verzeichnis C:\Users\<Username>\AppData\Roaming\Adobe\Lightroom\Preferences – „AppData“ wird im Userverzeichnis erst angezeigt, wenn man im Windows-Explorer unter „Organisieren/Ordner- und Suchoptionen“ im Reiter „Ansicht“ in der Liste der „Erweiterten Einstellungen“ die Option „Ausgeblendete Dateien, Ordner und Laufwerke anzeigen“ auswählt.

Die Bibliotheksliste steht im Abschnitt „recentLibraries20“ (oder mit anderer Nummer); die Zeilen mit den unerwünschten Bibliotheken kann man nun einfach löschen. Auch Verweise in den (bei uns darüber und darunter stehenden) Abschnitten „recentLibraries11“ und „recentLibraries20_missing“ kann man löschen. (jow)

Authentifizierungsproblem bei Ubuntu

? Seit ich mein System auf Ubuntu 13.10 aktualisiert habe, erscheint jedes Mal beim Einloggen ein „Calendar Authentication Request“, der mich nach meinem Google-Mail-Passwort fragt. Wenn ich es dort eintippe, meldet der Dialog allerdings, dass das Passwort nicht stimmt, und nervt weiter. Wie werde ich diese Abfrage los?

! Ursache des Dialogs ist eine offenbar nicht mehr genutzte Konfigurationsdatei einer älteren Version von Gnome Online Account: Wenn Sie die Datei ~/.config/goa-1.0/accounts.conf löschen oder umbenennen, verschwindet der Authentifizierungsdialog beim Login. Irgendwelche Nebenwirkungen haben wir nicht bemerkt. (odi)



Egal, was Sie in dieser Dialogleiche eintippen: Es wird nicht funktionieren …

Tel. 0 64 32 / 91 39-766
Fax 0 64 32 / 91 39-711
vertrieb@ico.de
www.ico.de/ctind
ico INNOVATIVE COMPUTER SEIT 1982
Innovative Computer • Zuckmayerstr. 15 • 65582 Diez

17" HYGROLION 57PP
CORE I7 UND IP66 SCHUTZ
• Intel® Core™ i7-2610UE 1.5GHz
• 4GB RAM und 64GB SSD
• Maße (BxTxH): 455 x 115 x 387mm
inkl. Mwst. 2140,81 | exkl. Mwst. 1799,-
Art.Nr. Bssh18

PICOSYS 2591
HUTSCHIENEN-PC -40°C BIS 70°C
• Intel® Atom™ D2550 1.86GHz
• 2GB RAM und 40GB SSD
• CF-Slot, 2x G-LAN, 2x RS232/4227485, 6x USB
inkl. Mwst. 950,81 | exkl. Mwst. 799,-
Art.Nr. 9ea313

4HE CONTROLMASTER 5111
2 VOLLWERTIGE RECHNER IN EINEM 4HE GEHÄUSE
• Jedes System mit
• Intel® Core™ 2 Duo E7500 2.93GHz
• 4GB RAM und 120GB SSD
• 2x GLAN, 6x USB, RS232 und RS232/422/485
• Erweiterbar mit ISA und PCI Steckkarten
inkl. Mwst. 1902,81 | exkl. Mwst. 1599,-
Art.Nr. y12002

Intel®, Intel® Logo, Intel® Inside, Intel® Inside Logo, Atom, Atom Inside, Xeon und Xeon Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern.
Alle Preise in Euro.
wir liefern auch nach Österreich u. in die Schweiz

Axel Vahldiek, Günter Born

FAQ Windows 8.1 Apps

Antworten auf die häufigsten Fragen

Apps auf mehreren Rechnern nutzen

Kann ich eine im Windows Store gekaufte App auf ein anderes Notebook transferieren? Den Programmordner habe ich gefunden, aber wie wird die bezahlte App auf einem anderen Computer installiert?

Das geht ganz ohne Gefrickel, denn Sie können jede App direkt via Store auf bis zu fünf Rechnern installieren. Melden Sie sich auf dem anderen PC im Store an und öffnen Sie per Rechtsklick oder Wisch von oben das Kontextmenü. Dort finden Sie den Menüpunkt „Ihre Apps“, in dem unter anderem auch alle Apps zu finden sind, die Sie erworben, aber auf diesem PC noch nicht installiert haben. (axv)

Mehr Apps!

Ich sehe im Store nur Spiele in deutscher Sprache. Gerade bei Spielen wie Puzzles spielt die Sprache nur selten eine Rolle, da möchte ich alle sehen. Geht das?

Ja. Öffnen Sie im Charms-Menü (Windows+C oder Mauszeiger in die obere rechte Ecke) die Einstellungen und stellen Sie den Schalter bei „Apps in den bevorzugten Sprachen schneller finden“ auf „Nein“. Anschließend finden Sie ein deutlich größeres App-Repertoire vor. (axv)

Platzbedarf von Apps

Wie erkenne ich, wie viel Platz die von mir unter Windows 8.1 installierten Metro-Apps belegen, damit ich nur die echten Platzfresser lösche?

Wie viel Platz die Apps belegen, verrät Windows 8.1 nach Größe sortiert in den PC-Einstellungen. Öffnen Sie das Charms-Menü (Windows+C oder Wisch von rechts ins Display) und hangeln Sie sich darin durch: „Einstellungen/PC-Einstellungen ändern/Allgemein/Verfügbarer Speicher/App-Größen anzeigen“.

Überflüssige Apps können Sie hier allerdings nicht direkt löschen, das klappt über die Startseite. Falls die App dort nicht direkt auftaucht, öffnen Sie das Kontextmenü (Rechtsklick in einen leeren Bereich oder Wisch von oben) und wählen dort „Alle Apps“ aus. Zum Deinstallieren klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die App oder ziehen sie mit dem Finger leicht nach unten, bis ein Rahmen erscheint – dann loslassen. Es erscheint daraufhin ein neues Kontextmenü am unteren Rand, das „Deinstallieren“ anbietet. (axv)

Mehrere Kacheln auf einmal anheften

Ich möchte gern auf jedem meiner Windows-Rechner einige der nützlichen Werkzeuge aus der Sysinternals-Suite als Kacheln auf der Startseite haben. Muss ich jedes Mal jede Anwendung einzeln „an Start anheften“ oder geht das auch mit mehreren gleichzeitig?

Markieren Sie die gewünschten Anwendungen im Explorer und kopieren Sie sie mit Strg+C in die Zwischenablage. Öffnen Sie anschließend den Ordner „%appdata%\Microsoft\Windows\Start Menu\Programs“. Dort können Sie über das Kontextmenü auf einen Schlag Verknüpfungen zu allen Programmen aus der Zwischenablage einfügen, die dann jeweils als Kachel auf der Startseite auftauchen. (axv)

Apps auf Netbooks

Ich möchte Windows 8(.1) auf meinem Netbook installieren. Allerdings hat der Bildschirm eine Auflösung von nur 1024 × 600. Reicht das?

Damit erfüllt Ihr Gerät gerade so eben die Minimalforderungen. Bei manchen Systemen installiert das Setup-Programm von Windows sogar nur den „Microsoft Basic Display Adapter“ als Grafiktreiber, der bei einigen Rechnern nur 800 × 600 Bildpunkte zulässt. Höhere Auflösungen sind dann nur mit dem herstellerspezifischen Grafiktreiber möglich. Einen solchen finden Sie hoffentlich auf dessen Webseiten. Kachel-Apps stellen höhere Anforderungen als der Desktop. Die meisten starten erst ab einer Auflösung von 1024 × 768.

Bietet der Grafiktreiber des Chipherstellers keine ausreichend hohe Auflösung an, hilft häufig ein Trick. Geben Sie unter einem Administratorkonto auf der Startseite „regedit“ ein und wählen Sie den Treffer „regedit.exe“ aus. Nicken Sie die Benutzerkontensteuerung ab. Rufen Sie mit der F3-Taste das Suchfeld auf, suchen Sie nach „Display1_DownScalingSupported“ und ändern Sie den DWORD von 0 auf 1. Wiederholen Sie den Vorgang und ändern Sie alle weiteren Einträge entsprechend. Nach einem Neustart sollte Windows virtuelle Auflösungen von 1024 × 768 oder höher zulassen. Die Lesbarkeit von Text leidet unter dem skalierten Bild, aber nur so können Sie Kachel-Apps überhaupt starten. (Günter Born/bae)

Screenshots von Apps am Tablet

Mein Tablet mit Windows 8.1 hat keine Tastatur und folglich auch keine „Druck“-Taste zum Erzeugen von Screenshots. Was kann ich tun?

Wenn Sie gleichzeitig die Power-Taste des Geräts mit der Lautstärke-leiser-Taste drücken, wird der Bildschirm kurz abgedunkelt. Gleichzeitig legt Windows einen Screenshot im Bilder-Ordner Ihres Benutzerprofils ab. Auf einer herkömmlichen Tastatur erreichen Sie das Gleiche mit der Tastenkombination Windows+Druck. (axv)

Wie komme ich zur Taskleiste?

Ich muss meine Powerpoint-Präsentation gelegentlich unterbrechen, um eine Anwendung auf dem Desktop zu zeigen. Dazu habe ich bislang stets die Windows-Taste gedrückt und in der dann erscheinenden Taskleiste das andere Programm angeklickt. Unter Windows 8.1 lande ich bei diesem Handgriff aber auf der Kachel-Startseite, und wenn ich dort auf das Desktop-Symbol klicke, wieder in der Vollbildpräsentation. Wie komme ich zur Taskleiste?

Verwenden Sie die Tastenkombination Windows+T oder wechseln Sie mit dem per Alt+Tab erreichbaren Task-Wechsler zum anderen Programm. (axv)

„Computer“ auf dem Desktop

Mir fehlen auf dem Desktop die Symbole für „Computer“ und „Netzwerk“.

Sie sind noch da, normalerweise aber deaktiviert. Um sie auf den Desktop zurückzuholen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine leere Stelle des Desktops, dann unten auf „Anpassen“ und im Untermenü links oben auf „Desktopsymbole ändern“. (axv)

JETZT!

Die **Leistungsexplosion**

Keine Mindestlaufzeit

Keine Einrichtungsgebühr

Kostenloser 0800-Support

Garantierte Bereitstellung in 1h

vServer PRO X5

4,85* €/Monat

vServer	PRO X5	PLUS X5	PREMIUM X5	PLATINUM X5
CPU-Power	2 vCores	6 vCores	10 vCores	14 vCores
RAM	2 GB garantiert	6 GB garantiert	10 GB garantiert	14 GB garantiert
Webspace	**NEU:** 200 GB	**NEU:** 400 GB	**NEU:** 600 GB	**NEU:** 800 GB
Traffic	100 Mbit/s Flat	100 Mbit/s Flat	100 Mbit/s Flat	100 Mbit/s Flat
Preis ab* €/Monat	4,85	8,85	12,85	18,85

AKTIONSCODE 0114CT

Jetzt kostenlos informieren: **0800 – 999 88 44**
www.server4you.de

SERVER4YOU

* Preis für die ersten 6 Monate ab 12 Monaten Vertragslaufzeit, danach erhöht sich der Preis abhängig vom Angebot auf 8,85, 18,85, 28,85 oder 38,85 €/Monat. Alle Preise inkl. 19% MwSt.

Ulrike Kuhlmann

Quantenpunkte für satte Farben

Kindle Fire HDX 7 ist das erste Mobilgerät, dessen Darstellung durch Quantenpunkte verbessert wird. Die nanometerfeinen Partikel verschieben blaues Licht zu größeren Wellenlängen und sorgen so für satte Farben.

Üblicherweise sitzen im LCD-Backlight sogenannte Pseudo-White-LEDs: Blaue Leuchtdioden, die mit einem gelben Phosphor beschichtet wurden und durch die Mischung von Gelb und Blau „weißes" Licht erzeugen – ein recht kaltes Weiß mit nur wenig Rotanteil.

Weil das Licht der Pseudo-White-LEDs nur geringe Rot- und Grünanteile enthält, lassen sich damit keine richtig satten Farben erzielen. Erst eine Hintergrundbeleuchtung aus roten, grünen und blauen Dioden produziert am Display kräftiges Rot, Grün und Blau, das mit den satten Farben von organischen Displays mithält. So ein Backlight aus RGB-LEDs ist jedoch teuer und ineffizient, weshalb es derzeit in (fast) keinem Display zum Einsatz kommt. In Monitoren und Fernsehschirmen sitzen stattdessen blaue LEDs, die zusätzlich mit rot und grün leuchtenden Phosphoren beschichtet sind, wodurch sich der Anteil der entsprechenden Wellenlängen im weißen Licht erhöht. Allerdings sind diese Phosphore wenig effizient und man benötigt mehr Energie für dieselbe Helligkeit – für Mobilgeräte ist das nichts.

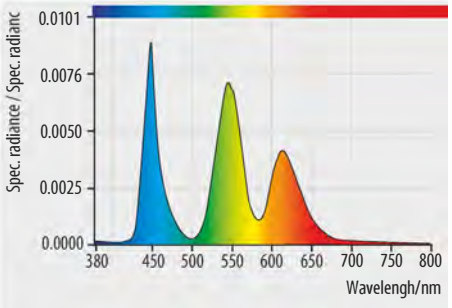
Amazon greift beim Kindle Fire HDX 7 zu einem anderen Mittel: Statt phosphorbeschichteter blauer Dioden stecken in dem Fire-Tablet blaue Dioden und ein dünner Film mit sogenannten Quantenpunkten. Die Pünktchen bestehen üblicherweise aus Halbleitermaterial wie Cadmium Selenid, das leuchtet, wenn es mit Photonen oder Elektronen beschossen wird. Die Größe der Pünktchen bestimmt die Wellenlänge des emittierten Lichts: Eines mit drei Nanometer Durchmesser leuchtet beispielsweise grün, eines mit sechs Nanometern rot. Indem die Quantenpunkte im Fire HDX 7 mit kurzwelligem blauen Licht bestrahlt werden, verschieben sie das Licht in Richtung längerer Wellenlängen – Blau wird zu Rot und Grün. In der Mischung entsteht ein Warmweiß, aus dem sich durch die Farbfilter des LCDs sattere Bildschirmfarben erzeugen lassen.

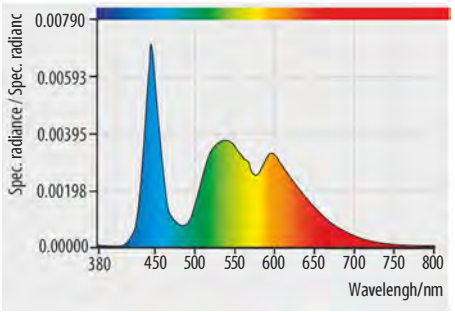
Quantenfilm

Die von Amazon genutzte Technik wurde vor etwa zwei Jahren von der US-Firma Nanosys entwickelt und dann von 3M mit dem sogenannten „Quantum Dot Enhancement Film" (QDEF) als Displayfolie umgesetzt. In einer solchen Folie sitzen Billionen Quantenpunkte; jedes Pünktchen ist 10 000 mal feiner als ein Menschenhaar. Die QDEF-Folie ersetzt den Diffuser im LCD, weshalb laut 3M keine Umstellung im Produktionsprozess erforderlich ist. Allerdings müssen die Farbfilter an das QD-Backlight angepasst werden. 3M rechnet deshalb pro LCD-Panel mit Mehrkosten von 5 bis 10 Prozent. Amazon scheint die Anpassung beim Fire HDX 7 noch nicht komplett ausgereizt zu haben, denn die Displayfarben sind weniger kräftig als die Farben von Sonys Triluminos-TVs, die ebenfalls mit Quantenpunkten arbeiten.

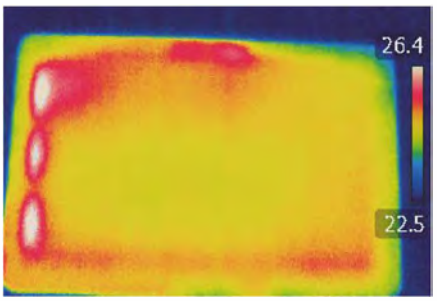
Das von Sony Triluminos getaufte QD-Backlight nutzt zwar blaues Licht und Quantenpunkte, allerdings sitzen die Nanopartikel hier in dünnen Glasstäben an der Lichtverteilerplatte. Entwickelt wurden die QD-Glasstäbe der Sony-TVs von der Firma QD-Vision.

Beim Kindle HDX 7 machen sich die blauen LEDs im Backlight nicht nur durch kräftigere Farben bemerkbar, sondern auch durch einen bläulichen Rahmen rund ums eigentliche Bild – besonders gut zu erkennen bei weißen Buchseiten. Das sollte nicht sein: Es ist sehr wahrscheinlich keine Fehlfunktion der QDEF-Technik, sondern zeugt von einer mäßigen Abschirmung des Backlights. Auch beim Vorgänger Kindle Fire HD erkennt man bei genauem Hinsehen einen helleren Rahmen ums Bild. Nur fällt er dort weniger auf als der bläuliche Leuchtrahmen im Fire HDX 7. (uk) c't





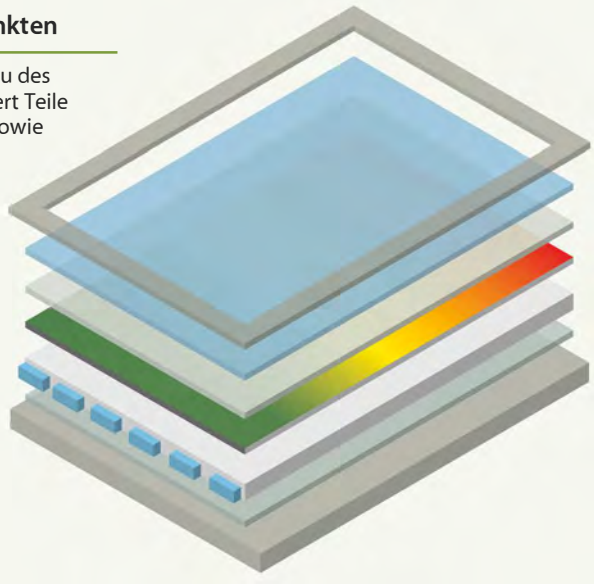
Das sichtbare Farbspektrum des Amazon-Tablet Fire HDX 7 enthält satteres Rot (um 620 nm) und Grün (um 540 nm) als der mit Pseudo-White-LEDs arbeitende Vorgänger Fire HD (unten).



Die Aufnahme unserer Wärmebildkamera zeigt die Lage der blauen LEDs am linken Displayrand und die Aufheller ums Panel.

Backlight mit Quantenpunkten

Die QDEF-Folie im Schichtaufbau des LCD-Backlightsystems konvertiert Teile des blauen LED-Lichts in rotes sowie grünes Licht und erzeugt so ein warmes Weißlicht.



Schenk das!

c't Hacks – das perfekte Maker-Geschenk

- 4x im Jahr einzigartige Hacking-Ideen schenken
- Amazon-Gutschein für Sie oder zum Weiterverschenken
- Attraktiver Abo-Gutschein für den Beschenkten

Gratis zum Abo!

Jetzt schnell bestellen unter:

Verschenken Sie c't Hacks 4x jährlich für nur 35,20 €.

Telefon: 040 3007 3525
(Mo.-Fr. 8-19 Uhr, Sa. 10-14 Uhr) Bitte Bestellcode CHP13112 angeben!
E-Mail: ct.de@hacks-abo.de
www.ct-hacks.de/schenken

Oliver Kluge

Das Web als PDF

Automatische Bereitstellung von Internetseiten im PDF-Format mit Webkit

Webseiten sind dynamisch, es gibt keine Garantie, dass ein heute veröffentlichter Text morgen noch unverändert abrufbar ist. Wer es Besuchern leicht machen möchte, den Inhalt der eigenen Homepage zu archivieren, rüstet einen automatischen PDF-Download nach.

Auf ewig gespeichert sind Informationen im Internet keineswegs: Gerade in Wikis und in Foren unterliegen sie einem ständigen Wandel oder können ohne Vorwarnung verschwinden, etwa weil ein Autor oder ein Diskussionsteilnehmer sich mit dem Betreiber überworfen hat und als Rache all seine Beiträge löscht. Insofern sollten Anwender nicht auf ein globales Gedächtnis vertrauen, sondern wichtige Inhalte zusätzlich lokal speichern – so sind sie auch während einer DSL-Leitungsstörung noch verfügbar.

Als Betreiber kann man das den Anwendern leicht machen, indem man mit dem kostenlosen Open-Source-Programm Wkhtmltopdf seine Website zusätzlich als automatisch generierte PDF-Datei bereitstellt. So muss niemand mehr die Speicherfunktion seines Browsers benutzen, die einen Wust von Dateien und Verzeichnissen erzeugt, oder zu einem kostenpflichtigen oder werbefinanzierten PDF-Konverter greifen. Der große Vorteil von Wkhtmltopdf gegenüber ähnlichen Lösungen ist, dass sich das Programm sowohl auf selbst administrierten Servern als auch im Webhosting-Bereich eines Providers wie 1&1 installieren lässt. Die einzigen Voraussetzungen sind Linux als Betriebssystem des Servers und PHP.

Auch wenn Wkhtmltopdf bei den gängigen Distributionen in den Paket-Repositories enthalten ist, empfehlen wir, auf dem eigenen Server die statisch gelinkte Version 0.9.9 des Programms von der Projektseite zu installieren. Die Distributoren verwenden individuell übersetzte Varianten von Wkhtmltopdf mit sehr unterschiedlichem Funktionsumfang. Außerdem erfordern diese Programmversionen QT und einen laufenden X-Server, während die statisch gelinkte Version ohne auskommt.

Obwohl statisch gelinkt, benötigt Letztere verschiedene Libraries, die auf Servern üblicherweise nicht installiert sind. Um diese Bibliotheken auf Ihrem Root-Server nicht einzeln von Hand nachinstallieren zu müssen, sollten Sie deshalb trotz allem Wkhtmltopdf zunächst über die Paketverwaltung Ihrer Distribution installieren und die statisch gelinkte Version (siehe c't-Link am Ende des Artikels) zusätzlich einspielen. Dazu laden Sie das Archiv herunter – es enthält lediglich das Binärprogramm – entpacken es im Verzeichnis /usr/local/bin und benennen Sie es in wkhtmltopdf um. Anschließend müssen Sie noch den X-Server, der ja mit dem dynamischen Wkhtmltopdf installiert wurde, abschalten.

Wkhtmltopdf erwartet als Parameter die URL der zu konvertierenden Website und den Dateinamen des zu erstellenden PDF-Dokuments, zudem können Sie noch verschiedene Parameter für das Seiten-Layout, Cookies, Benutzernamen und Passwort ergänzen. Ob Wkhtmltopdf korrekt funktioniert, probieren Sie am besten im Terminal auf Ihrem Server aus:

```
wkhtmltopdf 'http://www.heise.de' heise.pdf
```

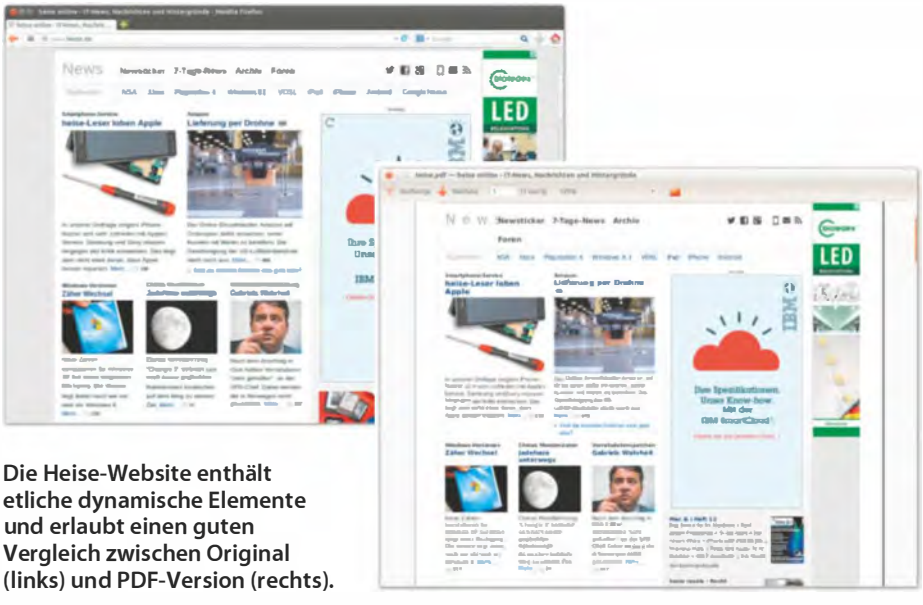
Sollten Sie eine Fehlermeldung der Art „QSslSocket: cannot call unresolved function“ erhalten, fehlen auf Ihrem System noch zwei symbolische Links mit den Namen libssl.so und libcrypto.so, die auf die entsprechenden Bibliotheksdateien verweisen. Bei der 64-Bit-Version von Debian 7 Wheezy legen Sie die symbolischen Links so an:

```
cd /usr/lib/x86_64-linux-gnu/
ln -s libssl.so.1.0.0 libssl.so
ln -s libcrypto.so.1.0.0 libcrypto.so
```

Mit einem Minus an Stelle des PDF-Dateinamens gibt Wkhtmltopdf das PDF direkt auf der Standardausgabe aus, mit dem Parameter --quiet sorgen Sie außerdem dafür, dass das PDF frei von Statusmeldungen ist. Das können Sie ausnutzen, um Wkhtmltopdf direkt aus PHP heraus aufzurufen:

```
<?php
$Url = "http://www.heise.de";
header('Content-Type: application/pdf');
passthru('/usr/local/bin/wkhtmltopdf --quiet \"'.$Url.'\" -');
?>
```

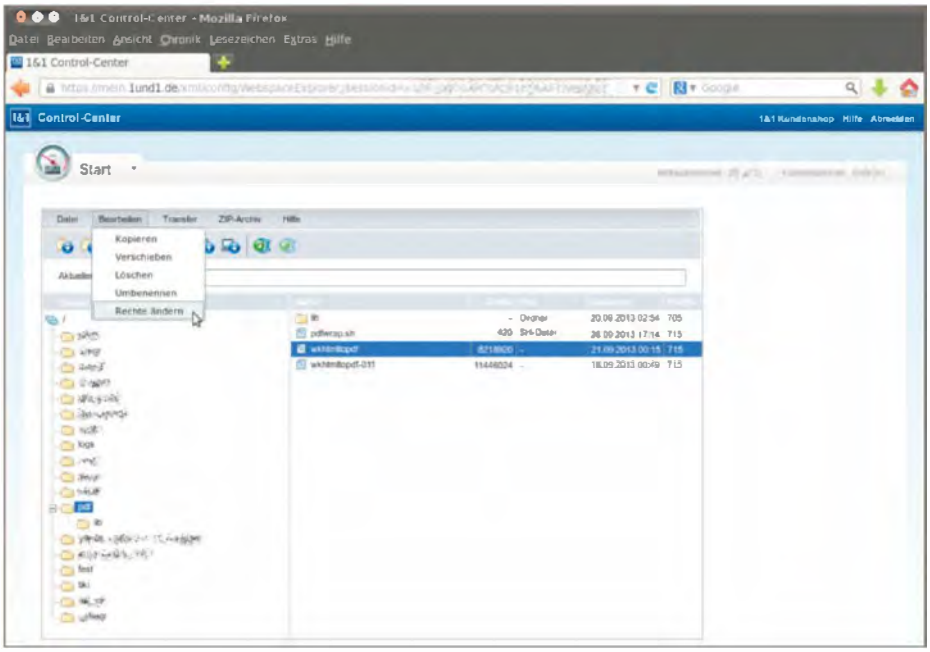
Die Pfadangabe zu Wkhtmltopdf sorgt dafür, dass die nachinstallierte statische Variante des Programms aufgerufen wird. Falls Sie Inhalte aus einem geschützten Bereich umwandeln wollen, müssen Sie beim Programmaufruf noch die Parameter --username und --password mit dem entsprechenden Benutzernamen und dem Passwort angeben.



Die Heise-Website enthält etliche dynamische Elemente und erlaubt einen guten Vergleich zwischen Original (links) und PDF-Version (rechts).

Webhosting aufgebohrt

Auch bei gängigen Webhosting-Lösungen können Sie Wkhtmltopdf einsetzen, indem Sie einfach die statisch übersetzte Version des Programms hochladen (siehe c't-Link am Ende des Artikels) und die benötigten Bibliotheken ergänzen. Entscheidend ist, dass Sie das Binärprogramm mit der korrekten Prozessorarchitektur installieren – auf 32-Bit-Webservern benötigen Sie die i386-Variante, auf 64-Bit-Webservern entsprechend die amd64-Variante. Ob auf dem Webserver Ihres Providers ein 32- oder ein 64-Bit-Linux läuft, können Sie leicht mit dem PHP-Skript sysinfo.php herausfinden (siehe c't-Link). Laden Sie das Skript auf Ihren Webspace hoch und rufen Sie es dann im Browser auf. Steht am Anfang der Seite „Linux, x86_64“ als Architektur, so handelt es sich um eine 64-Bit-Linux-Installation, bei „Linux, i686“ um einen 32-Bit-Server.



Damit Wkhtmltopdf arbeiten kann, muss das Binärprogramm ausführbar sein. Bei 1&1 lassen sich die Rechte über den Webspace Explorer anpassen.

Die für den Betrieb benötigten Bibliotheken können Sie bei einer Webhosting-Lösung mangels Root-Rechten nicht einfach systemweit nachinstallieren. Mit der Umgebungsvariablen LD_LIBRARY_PATH können Sie aber beim Aufruf eines Shell-Kommandos dafür sorgen, dass das System in den Verzeichnissen nach den benötigten Bibliotheken sucht, in denen Sie Schreibrechte haben. Es genügt, die Bibliotheken in einem Verzeichnis innerhalb Ihres Webspace abzulegen und den Pfad beim Aufruf zu übergeben.

Als Bezugsquelle können Sie das Debian-Repository verwenden, Links auf die benötigten Bibliotheken finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels. Laden Sie die Debian-Pakete für die benötigte Prozessorarchitektur auf Ihren lokalen Rechner herunter und entpacken Sie daraus mittels ar jeweils die Datei data.tar.gz:

```
ar x Paketname.deb data.tar.gz
```

Anschließend entpacken Sie das Tar-Archiv, das die Bibliothek enthält:

```
tar xzf data.tar.gz
```

In den Unterverzeichnissen von usr/lib finden Sie nun die Bibliotheken, den symbolischen Link benötigen Sie nicht. Laden Sie dann nacheinander alle Bibliotheksdateien aller Debian-Pakete in ein gemeinsames Verzeichnis Ihres Webspace, zum Beispiel wkhtmltopdf-libs. Zum Schluss laden Sie das Programm wkhtmltopdf selbst auf Ihren Webspace. Wichtig ist, dass Sie das Programm ausführbar machen, bei 1&1 geht das zum Beispiel mit dem Webspace Explorer.

Damit Wkhtmltopdf mit der korrekt gesetzten Variable LD_LIBRARY_PATH aufgerufen wird, verwenden Sie am besten ein Shell-Skript als Wrapper. Ein Beispiel finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels. Sie müssen die im Skript enthaltene Pfadangabe auf Ihre Homepage anpassen, indem Sie als LD_LIBRARY_PATH den absoluten Pfad zum Bibliothekenverzeichnis von Wkhtmltopdf und beim Aufruf von Wkhtmltopdf den vollen Pfad zum Programm angeben. Haben Sie etwa das Unterverzeichnis wkhtmltopdf-libs im obersten Verzeichnis Ihrer Homepage angelegt, müssen Sie den Verzeichnisnamen noch um den Pfad des Document-Root-Verzeichnisses ergänzen. Wie dieser Pfad lautet, verrät Ihnen wieder das PHP-Skript sysinfo.php (siehe c't-Link), Sie finden die Angabe entweder unter dem Stichwort „document_root" oder „redirect_document_root".

Haben Sie die Pfade angepasst, müssen Sie auch das Wrapper-Skript auf Ihren Webspace hochladen und es ausführbar machen. Die Einbindung in Ihre Web-Hosting-Lösung funktioniert genauso wie auf einem eigenen Server, der einzige Unterschied ist, dass das Wrapper-Skript lediglich als Parameter die URL der Website erwartet:

```
<?php
$Url = "http://www.heise.de";
header('Content-Type: application/pdf');
passthru('/data/httpd/j71905/htdocs/wkhtmltopdf.sh ↗
                                        \".$Url.'\");
?>
```

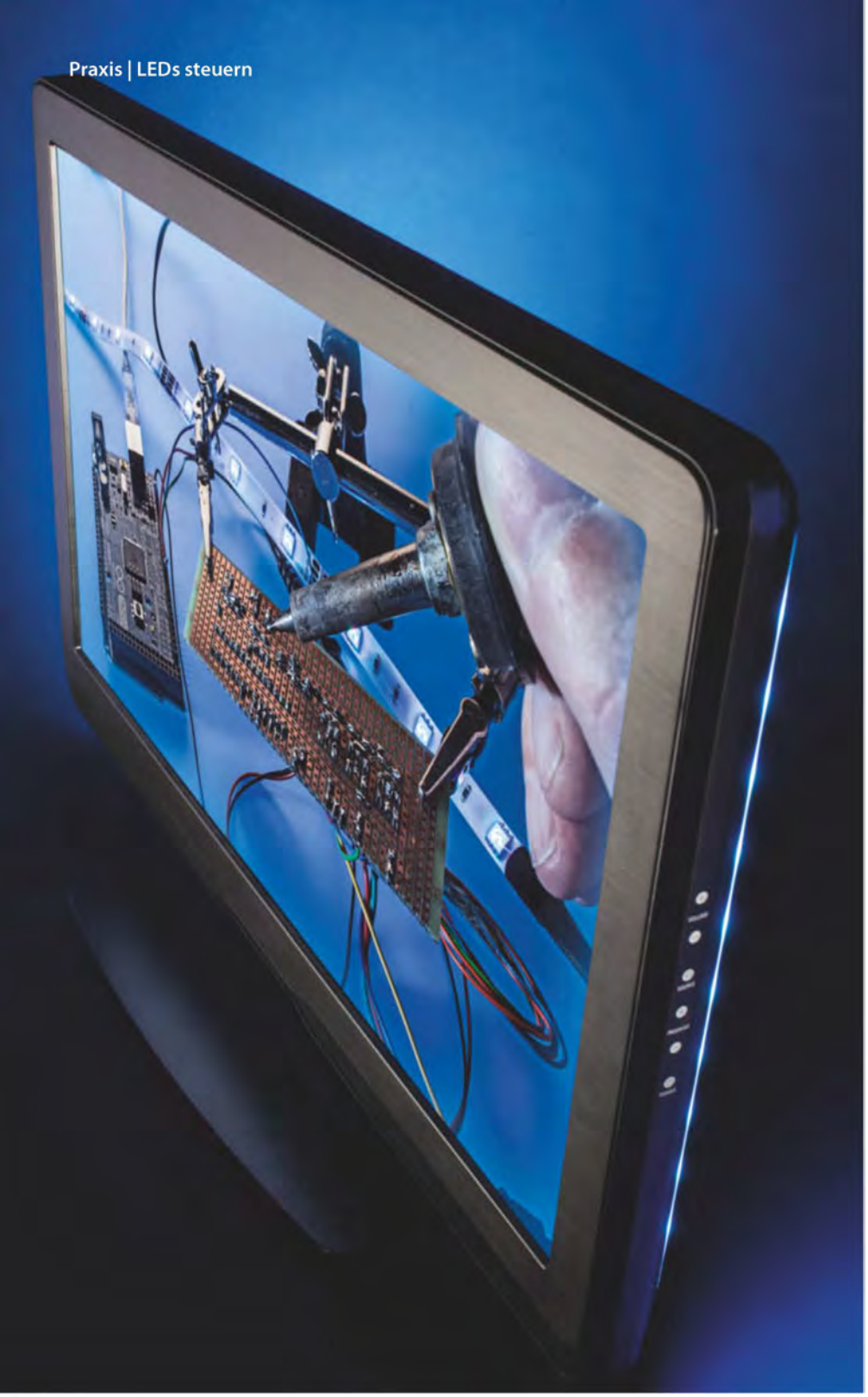
Ab ins Wiki

Die PDF-Konvertierung lässt sich nicht nur direkt aus PHP heraus nutzen, sondern zum Beispiel auch in Tiki Wiki integrieren. Dazu gehen Sie als Admin auf der Verwaltungsseite von Tiki Wiki auf „Allgemein" und aktivieren die PDF-Ausgabe. Als Programm geben Sie den kompletten Pfad zum Wrapper-Skript an, Tiki Wiki ergänzt die URL automatisch. Stellen Sie außerdem sicher, dass die Wiki-Seiten für den Konverter erreichbar sind. Falls das Wiki ohnehin ohne Zugangsbeschränkung für jedermann abrufbar ist, müssen Sie nichts weiter unternehmen. Damit die PDF-Erzeugung aber auch bei geschützten Inhalten klappt, müssen Sie auf der Sicherheitsseite von Tiki Wiki den Token Access aktivieren.

Tiki Wiki baut nun auf jeder Seite mit Artikeln einen PDF-Button rechts oben ein, mit dem der Betrachter eine Kopie der Seite als PDF herunterladen kann. Dabei werden die Navigations- und Funktionselemente in der PDF-Version ausgeblendet, was viel Platz spart. Bei anderen Wikis oder CMS-Systemen sollte sich der Webmaster darum kümmern, dass solche Elemente für Wkhtmltopdf ebenfalls ausgeblendet werden; dafür eignet sich zum Beispiel die Auswertung des User-Agent. (mid)

www.ct.de/1401156

Tiki Wiki ist bereits für den Einsatz eines PDF-Konverters vorbereitet und blendet für ihn automatisch Navigations- und Funktionselemente der Seite aus. ct



Tim Gerber

Wandleuchten

Ambilight für den PC selbst gebaut

Ein paar Meter Leuchtstreifen mit RGB-LEDs gibt es schon ab etwa 30 Euro. Mit ein paar zusätzlichen elektronischen Komponenten für wenige Euro kann man sich leicht eine eigene Steuerung dafür bauen und das schicke Ambilight teurer Markenfernseher für den PC-Monitor recht gut nachahmen.

Mit LED-Leuchtstreifen auf der Rückseite sollen Philips-Fernseher im Wohnzimmer das richtige Farbambiente passend zum gerade gezeigten Bild erzeugen. Sie analysieren den Bildinhalt nach farblicher Gewichtung und steuern anhand dieser Daten den Farbwert der RGB-LEDs auf der Rückseite. Steht der Fernseher vor einer weißen Wand, dann erscheint der Sonnenaufgang in der Sahara nicht nur auf dem Bildschirm in Blutorange, sondern auch um den Monitor herum.

Wer sich unschlüssig ist, ob sich die Anschaffung eines Markenfernsehers wegen solch eines netten Gimmicks lohnt, kann es erst mal am PC-Monitor ausprobieren. Im Selbstbau ist das weder allzu schwer noch allzu teuer: Handelsübliche RGB-LED-Streifen und ein Arduino-Mikrocontroller-Board bilden die Grundlage. Ein wenig Bastlergeschick und Lötkenntnisse braucht es aber auch.

Leuchtdioden kann man recht einfach mit einem Mikrocontroller schalten und auch dimmen. Letzteres geschieht über die sogenannte Pulsweitenmodulation (PWM), deren Grundlagen im Kasten nebenan erläutert sind.

Die Steuer-Hardware

Einfache und preiswerte Mikrocontroller beherrschen die Pulsweitenmodulation an einigen ihrer I/O-Pins bereits hardwareseitig, sodass es keines sonderlichen Programmieraufwands bedarf, um eine LED-Kette damit zu steuern. Ein Mikrocontroller-Board wie zum Beispiel der Arduino Uno mit seinem ATMega328P-Chip stellt dem Anwender 6 PWM-Pins zur Verfügung. Um eine LED damit zu dimmen, bedarf es lediglich zweier einfacher Befehle: `pinMode(ledPin, OUTPUT)` in der Setup-Routine und eines `analogWrite(ledPin, helligkeit)` im eigentlichen Programm, wobei `ledPin` die Nummer des PWM-Ports angibt (z. B. `int ledPin = 3`) und `helligkeit` für einen Wert zwischen 0 und 255 steht. Die Bezeichnung `analogWrite` für die Ausgabefunktion bezieht sich eigentlich auf echte D/A-Wandler und ist hier im Grunde nicht korrekt, denn sie steuert die Weite des Pulses mit der im Kasten beschriebenen Wirkung. Die Auflösung ist beim Arduino auf – für unsere Zwecke ausreichende – 255 Schritte begrenzt. Bei anderen ICs sind auch feinere Abstufungen von bis zu 4096 Stufen möglich.

Eine einzelne LED kann man direkt an den Ausgangspin des Arduino respektive ATMega328 anschließen, es ist lediglich ein kleiner Vorwiderstand erforderlich, um den Strom zu begrenzen. Bei Standard-LEDs sind 220 Ohm der richtige Wert, der Strom wird damit auf etwa 20 Milliampere begrenzt und viel mehr sollte man den Ausgängen des Mikrocontrollers auch nicht zumuten. Will man Leistungs-LEDs oder gleich ganze LED-Streifen mit handelsüblichen 12 Watt und 1 Ampere steuern, braucht man eine kleine Schaltung, die auch höhere Ströme bewältigt und die man am besten unabhängig vom Arduino mit Strom versorgt.

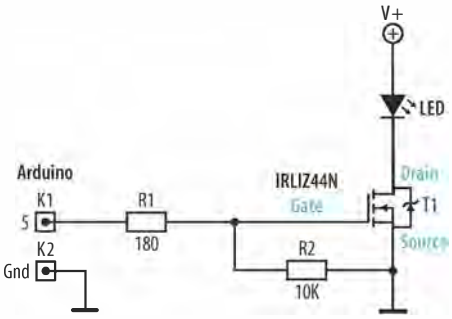
Am einfachsten geht das mit einem N-Kanal-MOSFET. Wir haben uns für einen IRLIZ44N entschieden, den es bei den einschlägigen Elektronik-Versendern für unter einem Euro gibt. Um ihn mit dem Arduino zu verbinden, braucht man nur einen kleinen Widerstand von 180 Ohm zwischen dem I/O-Pin des Arduino und dem Gate des MOSFET, ein weiterer Widerstand von 10 Kiloohm zwischen Gate und Masse verhindert das Durchschalten des MOSFET, während der Arduino bootet.

Der MOSFET wird mit seiner Source an den Minuspol der Spannungsquelle und mit Drain an die Kathode der LED-Streifen geschaltet. Andersherum müsste man einen P-Kanal-MOSFET einsetzen. Glücklicherweise verwenden die handelsüblichen RGB-LED-Streifen einen gemeinsamen Pluspol und jeweils einen einzelnen Anschluss für den Minuspol der einzelnen Farben, sodass man sie ohne Probleme mit unserer Schaltung verbinden kann. Für einen RGB-Streifen benötigt man drei MOSFETs, also pro Farbe einen, und belegt damit auch drei PWM-Ausgänge des Arduino. Will man mehrere RGB-Streifen getrennt ansteuern, wie dies die Ambilight-Fernseher für die rechte und linke Bildhälfte tun, muss man sich also mehrere solcher Schaltungen zusammenbauen.

Den RGB-LED-Streifen liegt oft eine fertige Steuerung bei, die genauso wie unsere Schaltung mit drei N-Kanal-MOSFETs arbeitet. Wer eine solche bei seiner LED-Kette findet, kann sie für unser Projekt umwidmen. Dazu löst man vorsichtig das Gate-Beinchen der MOSFETs von der Platine ab und verbindet die Ausgänge des Arduino über Widerstände von 1 Kiloohm damit. Meist ist das das linke Beinchen, man erkennt es auf der Schaltung daran, dass es über einen Widerstand mit dem Mikrocontroller verbunden ist.

Dessen Signale, die auf der Auswertung der Daten der Fernbedienung beruhen, kann man auch parallel an den Mosfets belassen. Gleichzeitig betreiben kann man die eigene und die gekaufte Steuerung aber nicht, sondern nur wechselweise, da deren Pulsfrequenzen nicht miteinander synchronisiert sind und sich mithin zufällig überlagern. Es ist auch möglich, diese Signale über die Analog-Eingänge des Arduino auszuwerten oder daran einen IR-Empfänger zu betreiben – das soll in diesem Artikel aber nicht weiter behandelt werden.

Der IRLIZ44N vermag Ströme bis zu 30 Ampere zu schalten, womit theoretisch dem Anschluss einer kompletten Disco-Beleuchtung nichts im Wege stünde. In der Praxis ist allerdings das verwendete Netzteil der limitierende Faktor. Sofern es nicht mit dem LED-Streifen geliefert wird, muss man sich separat ein Netzteil besorgen, das den erforderlichen Strom liefert. Üblicherweise können die gängigen LED-Streifen nach jeweils drei LEDs getrennt werden, weil sich immer drei LEDs einen Vorwiderstand teilen. Das entspricht einer Länge von 10 Zentimetern und einem Strom von etwa 20 Milliampere je Farbe. Um einen 22-Zoll-Monitor oben und an den Seiten mit einem Leuchtstreifen zu versehen, braucht man insgesamt 110 Zentimeter, käme also mit einem 500-Milliampere-Netzteil gerade so aus. Falls man den Arduino selbst ebenfalls über das 12-V-Netzteil versorgen will, was problemlos möglich ist, sollte man noch etwa 100 Milliampere dazu rechnen. Für unseren Ambilight-Clone ist das allerdings nicht erforderlich, denn für die Steuerung vom PC muss der Arduino per USB mit diesem verbunden sein. Die Massen des Arduino-Boards und des 12-V-Netzteils für die LEDs müssen aber in jedem Fall verbunden werden.



Die Verdrahtung einer MOSFET-Schaltung am PWM-Ausgang eines Mikrocontrollers ist denkbar einfach.

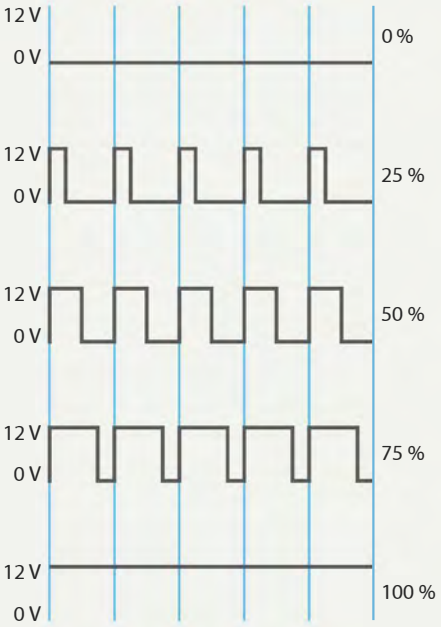
Woher die Farbe kommt

Die Werte für die Farbausgabe erhält der Mikrocontroller über seine serielle Schnittstelle. Arduino-Boards haben dafür einen USB-Seriell-Wandler, werden also über USB mit dem PC verbunden, softwareseitig werden sie über einen virtuellen COM-Port des PC angesprochen. Über diesen COM-Port werden auch die Programme (genannt Sket-

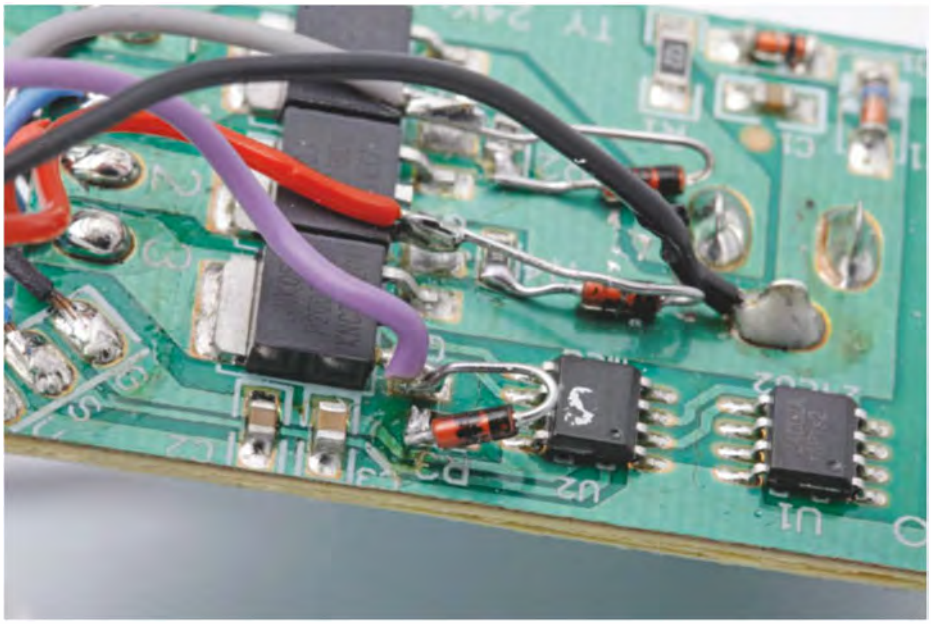
Pulsweitenmodulation

Mit Pulsweitenmodulation kann man die Leistung von Gleichstromverbrauchern wie Leuchtdioden (aber auch Motoren, Heizwiderständen oder dergleichen) regulieren. Statt die Höhe der Betriebsspannung zu steuern, wird die Spannung für kurze Zeit unterbrochen. Der Strom für die Leuchtdioden fließt also nicht gleichmäßig, sondern wird in Pulse zerhackt. Das Verhältnis zwischen der Dauer der Spannungsimpulse und den Pausen dazwischen (Pulsweite) entscheidet über die Effektivspannung und mithin über die in Licht umgewandelte elektrische Leistung. Diese korrespondiert mit der Fläche, die die anliegende Spannung auf einem Spannungsdiagramm einnimmt (siehe Grafik).

Liegt während der Hälfte der Zeit eines Pulses die Nennspannung an, dann ist die resultierende Fläche auf dem Diagramm auch genau halb so groß wie bei einer durchgängig anliegenden Spannung. Bei 12 Volt wären also effektiv noch 6 Volt wirksam und nach der Formel Leistung = Strom • Spannung errechnet sich dann auch leicht die halbe Leistung. Handelsübliche LED-Streifen mit 5 Meter Länge nehmen 1 Ampere Strom auf und arbeiten mit 12 Volt, haben also bei voller Ansteuerung eine Leistungsaufnahme von 12 Watt. Bei RGB-LEDs gelten diese Daten jeweils pro Farbe. Ein großer Vorteil der Pulsweitenmodulation im Vergleich mit anderen Möglichkeiten, die Helligkeit der Leuchtdioden zu beeinflussen, besteht darin, dass die nicht benötigte Leistung auch nicht aus dem Netzteil beansprucht wird.



Die Effektivspannung am PWM-Ausgang ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Einschaltdauer und Pausen.

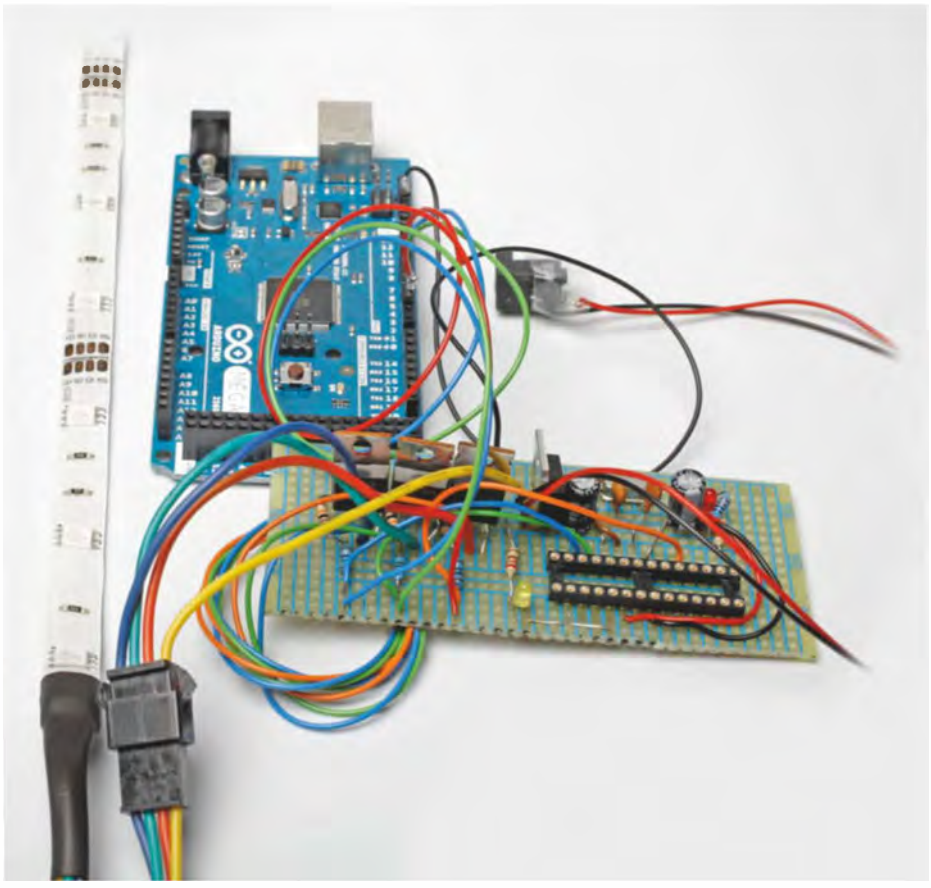


Um die MOSFETs der handelsüblichen RGB-Steuerungen per Arduino anzusteuern, muss man deren linkes Beinchen (Gate) vorsichtig ablöten.

ches) aus der Arduino-Entwicklungsumgebung (IDE) auf das Board geladen. Der notwendige Treiber, der den virtuellen Port erzeugt, gehört folglich zum Softwarepaket, das es auf der Arduino-Webseite kostenlos zum Download gibt (siehe Weblink am Ende des Artikels). Es empfiehlt sich, die Installer-Version für Windows zu nutzen, die den USB-Treiber automatisch mit installiert. Sonst muss man das gemäß der Anleitung auf der Arduino-Seite zu Fuß erledigen.

Unter den ebenfalls mit der Arduino-IDE gelieferten Beispiel-Sketches findet sich auch eines, das die Steuerung von RGB-LEDs mit Pulsweitenmodulation demonstriert. Es eignet sich recht gut, um erste Funktionstests mit dem Arduino, der MOSFET-Schaltung und den RGB-Streifen auszuführen. Eigentlich soll es die Umwandlung von Strings in Ganzzahlenwerte demonstrieren, man findet es deshalb unter Strings und es heißt StringToIntRGB. Dieses Programm nimmt einen String wie „255,255,255“ über die serielle Schnittstelle entgegen. Den String kann man aus dem zur IDE gehörenden Serial-Monitor heraus senden. Wir haben diesen Sketch benutzt und für den PC ein kleines Programm erstellt, in dem die Werte für Rot, Grün und Blau jeweils über Schieberegler (Trackbars) zwischen 0 und 255 geregelt werden können. Bei jeder Veränderung sendet es den String an den Arduino, der die LEDs dann entsprechend regelt.

Der Sketch interpretiert die Werte invertiert, das kann man aber leicht anpassen. Ebenso sollte man die verwendete Baudrate von 9600 am besten auf die maximal möglichen 250 000 heraufsetzen, denn sonst kommt das PC-Programm mit dem Senden der Strings nicht hinterher, wenn man mal ein wenig intensiver mit den Schiebereglern probiert und reagiert hakelig. Nun kann man auf dem PC alle möglichen Lichteffekte programmieren und an den Arduino senden. Oft wird es jedoch viel sinnvoller sein, Lichteffekte auf dem Mikrocontroller selbst zu generieren, beispielsweise in Abhängigkeit von angeschlossenen Sensoren oder Potentiometern oder einfach per Zufallsgenerator (siehe etwa Beispiel-Sketch per Weblink).

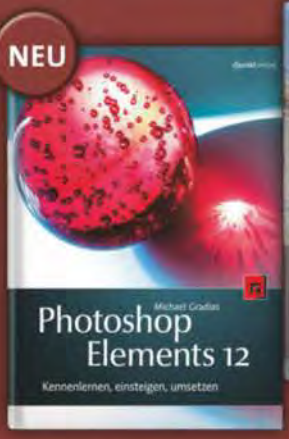


Um mit dem Arduino ganze LED-Streifen per Pulsweitenmodulation zu regeln, braucht man eine Verstärker-Schaltung, die sich mit MOSFETs am einfachsten realisieren lässt.

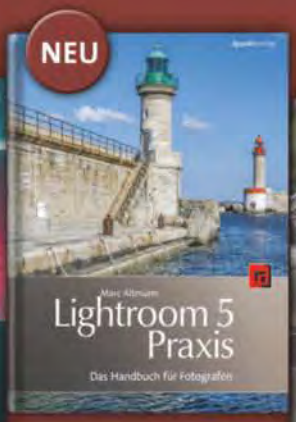
Es weihnachtet sehr...

dpunkt.verlag

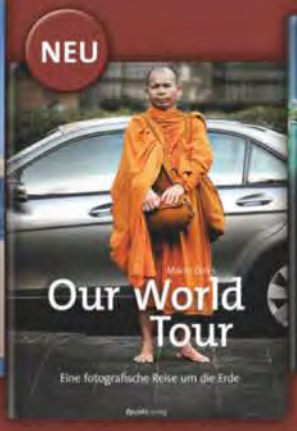
Fotografie



2013 · 320 Seiten · € 24,90 (D)
ISBN 978-3-86490-156-0



2013 · 428 Seiten · € 39,90 (D)
ISBN 978-3-86490-124-9



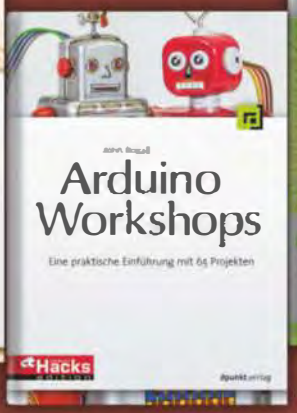
2013 · 352 Seiten · € 34,90 (D)
ISBN 978-3-86490-073-0

2013 · 284 Seiten · € 36,90 (D)
ISBN 978-3-86490-011-2

Java & HackerSpace

3. Auflage
2013 · 376 Seiten · € 38,90 (D)
ISBN 978-3-86490-009-9

3. Auflage
2013 · 554 Seiten · € 39,90 (D)
ISBN 978-3-89864-809-7



2013 · 448 Seiten · € 29,90 (D)
ISBN 978-3-86490-106-5

2013 · 352 Seiten · € 26,90 (D)
ISBN 978-3-86490-067-9

SmartBooks

2013 · 304 Seiten · € 19,95 (D)
ISBN 978-3-944165-05-9

2013 · 384 Seiten · € 23,90 (D)
ISBN 978-3-944165-07-3

2013 · 688 Seiten · € 34,90 (D)
ISBN 978-3-944165-08-0

2013 · 314 Seiten · € 24,90 (D)
ISBN 978-3-944165-06-6

plus Buch + E-Book: www.dpunkt.de/plus

dpunkt.verlag GmbH · Wieblinger Weg 17 · D-69123 Heidelberg
fon: 0 62 21/14 83 40 · fax: 14 83 99 · e-mail: bestellung@dpunkt.de
www.dpunkt.de · www.smartbooks.de

Im Praxis-Test funktionierte unsere Schaltung mit den Standardeinstellungen von Amblone bereits recht überzeugend.

Amblone

Um die Funktionsweise des Ambilight nachzubilden, muss das Bild auf dem Monitor analysiert werden. Die Analyse ist nicht weiter schwer, es handelt sich um die Durchschnittswerte der einzelnen Pixel jeweils für Rot, Grün und Blau, die dann an die RGB-LEDs weitergegeben werden. Auch auf dem PC werden Farben schließlich nach demselben Schema verarbeitet. Nicht ganz so einfach ist es, an die aktuellen Daten der Bildschirmausgabe zu gelangen. Das freie Projekt Amblone (Ambilight-Clone) setzt dazu auf DirectX- und API-Funktionen unter Windows. Auf der Webseite des Projekts wird ein Sketch für den Arduino Mega 2560 und eine Windows-Software angeboten (siehe Weblink).

Das Amblone-Programm läuft im Hintergrund, seine Einstellungen sind über ein Symbol im System-Tray erreichbar. Zuerst ist dort der virtuelle COM-Port anzugeben, über den der Arduino angesprochen wird. Außerdem kann man bis zu vier LED-Ausgabekanäle aktivieren und ihnen wie bei Ambilight-Fernsehern wahlweise das gesamte Bild oder Bereiche (rechts, links, oben, unten) zuordnen. Dann wird jeweils die dominierende Farbe dieses Bildbereichs auf dem zugehörigen RGB-Streifen erzeugt, für jeden dieser Streifen braucht man also drei MOSFETs und drei PWM-Pins.

Einen Monitor mit drei Streifen für rechts, links und oben mit verschiedenen Farben ansteuern kann der Arduino Uno mit lediglich sechs PWM-Ports folglich nicht. Wer diese Funktion ausreizen möchte, benötigt die 45 Euro teure Arduino-Version Mega 2560, welche mit 15 PWM-fähigen Ports genug solcher Anschlüsse mitbringt. Der Sketch läuft aber auch auf einem mit zirka 25 Euro deutlich günstigeren Arduino Uno.

Die restlichen Einstellungen der Amblone-Software etwa zur Farbkorrektur oder Farbwechsel-Geschwindigkeit sind Geschmackssache, unser Aufbau funktionierte mit den Standardeinstellungen bereits zufriedenstellend. Allerdings bekamen wir die Software unter Windows 7 in 64 Bit nicht zum Laufen und unter Windows 8.1 ebenfalls nicht. Unter Windows 8.0 lief sie und unter Windows 7 in der 32-Bit-Version ebenfalls.

Die Amblone-Software gibt es auch als Quelltext für Visual-Studio. Sie ist in C++ geschrieben und verwendet eine zu DirectX9 gehörige Bibliothek. Das ältliche Developer-Kit mit dieser Bibliothek findet man auf der Microsoft-Entwickler-Plattform. Das Programm funktioniert auf schnelleren Rechnern aber auch mit Funktionen des Windows-API, sodass man die auf die DirectX-Bibliothek zugreifenden Teile des Codes auch einfach entfernen kann, um das Programm für einen Rechner ohne DirectX-9 zu kompilieren.

Aus einem Fernseher direkt verwertbare Daten über die Farbwerte des aktuellen Bildes zu erhalten und auszuwerten, beispielsweise mit einer USB-Cam, ist um einiges schwieriger als aus dem PC. Denkbar wäre es, die Bilddaten via HDMI oder anderer Video-Schnittstellen an einen PC zu übertragen, auf dem sie wiedergegeben und von Amblone analysiert werden können. Oder man benutzt diesen PC gleich zum Fernsehempfang. Der Fantasie sind kaum Grenzen gesetzt und so finden sich im Arduino-Forum auch Enthusiasten, die nicht nur ihren Fernseher, sondern gleich die ganze Schrankwand mit RGB-LEDs ausleuchten und dabei deutlich mehr als drei oder vier RGB-Kanäle steuern wollen. (tig)

www.ct.de/1401158

Materialbedarf

Arduino Mega 2560	45 €
alternativ Arduino Uno	25 €
Mosfet IRLIZ44N (o.Ä.)	ca. 1 €
Widerstände, Lochstreifenplatine, Litze und Diverses	wenige Euro

SO BEKENNEN SIE FARBE.

iX. MEHR WISSEN.

Sichern Sie sich die Orientierungshilfe für Softwareentwickler und -architekten, Administratoren und Projektleiter. Mit Tests, alternativen Sprachen und dem Programmieren sicherer Apps zur sinnvollen Nutzung von JavaScript.

Mit dabei: die große Heft-DVD mit Codebeispielen und wichtigen Werkzeugen.

Bestellen Sie Ihr Exemplar für € 12,90 portofrei bis 9. Februar 2014*:

shop.heise.de/ix-javascript service@shop.heise.de 0 21 52 915 229

*portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

heise shop

shop.heise.de/ix-javascript

Florian Klan

WLAN-Türsteher

Funknetzwerke per Windows Server absichern

Firmen, Universitäten, Krankenhäuser und andere große Einrichtungen regeln schon seit Jahren den Zugang zum hauseigenen WLAN mit individuellen Benutzerkonten über WPA2-Enterprise. Das geht auch auf den günstigsten Windows Servern und damit sogar zu Hause.

Überall, wo viele wechselnde Nutzer und Geräte Zugang zu einem Funknetzwerk benötigen, stößt WPA2 an seine Grenzen. Kommt der gemeinsame Zugangsschlüssel in die falschen Hände, steht ein Kennwortwechsel für alle an.

Damit nicht alles von einem einzigen Schlüssel abhängt, wird bei WPA2-Enterprise der Zugang für jeden Benutzer zum WLAN über individuelle Zugangsdaten (Credentials) gelöst. Bucht sich ein Benutzer mit einem Mobilgerät im WLAN ein, fragt der Access-Point einen Radius-Server (Remote Dial In User Service), ob der Nutzer überhaupt auf das Netz zugreifen darf. Der Server lässt dann entweder die Verbindung zu oder weist sie ab. Den Radius-Server liefert Microsoft in allen aktuellen Varianten des Windows Server in Form des Netzwerkrichtlinienservers (engl. Network Policy Server) mit.

Für die Inbetriebnahme benötigen Sie neben Server und Clients auch einen WPA2-Enterprise-fähigen Access Point (WLAN-Basis). Die nötigen Schritte haben wir für den veralteten Windows Home Server 2003 in [1] gezeigt. Das Folgende zeigt die bei aktuellen Servern nötige Vorgehensweise und widmet sich der Konfiguration stationärer und mobiler Clients. Zur Veranschaulichung dient ein Heimnetzwerk mit jeweils einer Benutzergruppe für Eltern und Kinder.

Server und Basis aufmöbeln

Wie Sie den Radius-Server am einfachsten installieren, hängt von der verwendeten Server-Version ab: Beim Home Server 2011 kann man direkt mit der Konfiguration beginnen, Nutzer anderer Server-Versionen müssen womöglich zunächst Domänen-Dienste (Active Directory) und die Zertifizierungsstelle vollständig einrichten (siehe Kasten „Zertifikatsquerelen“). Mindestens auf dem Server braucht man nämlich ein Zertifikat. Erst dann sollten Sie die Rolle „Netzwerkrichtliniensever“ (NPS) hinzufügen.

Der NPS greift auf dieselben Benutzerkonten zurück wie die übrigen Server-Dienste, um Benutzer zu identifizieren. Die Vergabe von Zugriffsrechten erledigt man am besten über dafür eigens eingerichtete Gruppen. Die sollten Sie spätestens jetzt für die weitere Konfiguration anlegen.

Ob Nutzer und Gruppen in einem Active Directory liegen oder in einer lokalen Nutzerdatenbank wie beim Home Server, ist dem NPS herzlich egal. Im Active Directory empfiehlt Microsoft, Benutzerkonten in globalen Gruppen zusammenzufassen und diese wiederum über lokale Gruppen mit unterschiedlichen Rechten zu versorgen.

Nach der Vorarbeit müssen Sie WLAN-Basis und Server einander vorstellen: Die Basis müssen Sie etwa im Web-Interface auf ein anderes Verschlüsselungsverfahren einstellen. Es heißt „WPA2-Enterprise“ oder „802.1X“. Außerdem müssen Sie die IP-Adresse Ihres Windows Server eintragen und ein Passwort definieren, das die Kommunikation zwischen WLAN-Basis und Radius-Server absichern soll.

Am Server rufen Sie die Konsole des Netzwerkrichtlinienservers auf und öffnen „RADIUS-Clients und -Server“. Markieren Sie „RADIUS-Clients“ und wählen in der Menüleiste die Aktion „Neu“. Im Fenster „Neuer RADIUS-Client“ geben Sie Ihrer WLAN-Basis einen Namen und tragen die IP-Adresse sowie das eben festgelegte Passwort ein. Nutzer von Cisco-Geräten müssen unbedingt den Hersteller unter dem Reiter „Erweitert“ umstellen. Das ist notwendig,

da Cisco den Radius-Standard anders verarbeitet.

Regeln über Regeln

Ein NPS beurteilt Anmeldeversuche auf Basis von Richtlinien. Es gibt Verbindungsanforderungsrichtlinien, Netzwerkrichtlinien und Integritätsrichtlinien. Im Normalfall genügt es, für jede Gruppe eine Verbindungsanforderungs- und eine Netzwerkrichtlinie zu erstellen. Über sie kann man die Zugriffsrechte gezielt einstellen. Integritätsrichtlinien braucht man nur für den zusätzlichen Netzwerkschutz NAP (Network Access Protection). Das Verfahren hält unsichere Clients vom Netzwerk fern, was aber nur mit Windows funktioniert.

Ein Assistent erstellt zusammengehörige Richtliniensätze. Um ihn zu starten, wählt man im NPS-Fenster im Dropdown-Menü unter der Überschrift „Standardkonfiguration" den Menüpunkt „RADIUS-Server für drahtlose oder verkabelte 802.1X-Verbindungen" und klickt auf „802.1X konfigurieren". Im Einrichtungsfenster lässt sich zwischen drahtlosen und kabelgebundenen Verbindungen wählen und ein Name vergeben.

Nach einem Klick auf „Weiter" wählen Sie Ihre im vorherigen Schritt konfigurierte WLAN-Basis aus und nutzen „PEAP" als Authentifizierungsmethode im nächsten Fenster. Öffnen Sie danach mit einem Druck auf „Hinzufügen" das Fenster „Gruppe auswählen" und tippen Sie die gewünschten Gruppennamen ein. Ist Ihnen das zu umständlich, klicken Sie auf „Erweitert". Dort listet ein Klick auf „Jetzt suchen" alle auf dem Server befindlichen Nutzergruppen auf. Wählen Sie die gewünschte Gruppe und bestätigen Sie mit „OK".

Jetzt braucht es nur noch zwei Klicks auf „Weiter" und einen auf „Fertig stellen". Für das gewählte Beispiel „Familienserver" müssten Sie diese Routine zweimal durchlaufen, damit Eltern und Kinder jeweils einen Satz unabhängig editierbarer Zugangsregeln erhalten.

Nutzer aussperren

Die erstellten Richtlinien lassen sich unter der gleichnamigen Kategorie im NPS-Fenster anpassen. Im Eigenschaften-Fenster der jeweiligen Richtlinie kann man beispielsweise die Zugriffszeit einer Kindernutzergruppe einschränken. Die dazugehörige Option versteckt sich in den Eigenschaften der entsprechenden Netzwerkrichtlinie unter „Tag- und Uhrzeiteinschränkungen" im Reiter „Einschränkungen".

Damit die Zugangsbeschränkungen auch greifen, müssen Sie die Richtlinien in der richtigen Reihenfolge anordnen. Wenn schon die erste Richtlinie den Zugang ermöglicht, werden alle nachfolgenden ignoriert. Haben Sie beispielsweise zwei unterschiedlich stark einschränkende Richtlinien für dieselbe Kindergruppe angelegt, sollten Sie die restriktivere Zugangsregel über die schwächere stellen.

Vor dem Einsatz im Alltag sollte man die fertig konfigurierte Radius-Installation ausprobieren. Loggen Sie sich nacheinander über alle Benutzerkonten mit einem Test-Client ein und prüfen Sie, ob der Zugang funktioniert. Wie das geht, erklärt der nächste Abschnitt für verschiedene Gerätetypen und Hersteller.

Beobachten Sie dabei das Log des Netzwerkrichtlinienservers in der Ereignisanzeige unter „Benutzerdefinierte Ansichten" im Menü „Serverrollen" bei „Netzwerkrichtlinien- und Zugriffsdienste". Standardmäßig zeigt es sowohl erfolgreiche als auch abgelehnte Verbindungsversuche.

Wenn alles läuft, können Sie in der Verwaltungskonsole des Netzwerkrichtlinienservers die Protokollwut eindämmen. Sie finden die Optionen über einen Rechtsklick auf den Eintrag „NPS (lokal)" im Unterpunkt „Eigenschaften". Entfernen Sie dort im Reiter „Allgemein" beide Haken. Danach zeichnet Ihr Server nur noch Fehlermeldungen auf.

Stationär …

Wer sich unbedarft an einem Radius-gesicherten WLAN anmeldet, etwa per Doppelklick auf das Netz, kann je nach Client und Konfiguration verzweifeln: Trotz mehrfach korrekt eingegebener Credentials misslingt der Zugriff. Wer Uni-WLANs nutzt, lernt schnell, dass man sicher nur dann ins Netz kommt, wenn man akribisch der dafür gefertigten Anleitung folgt.

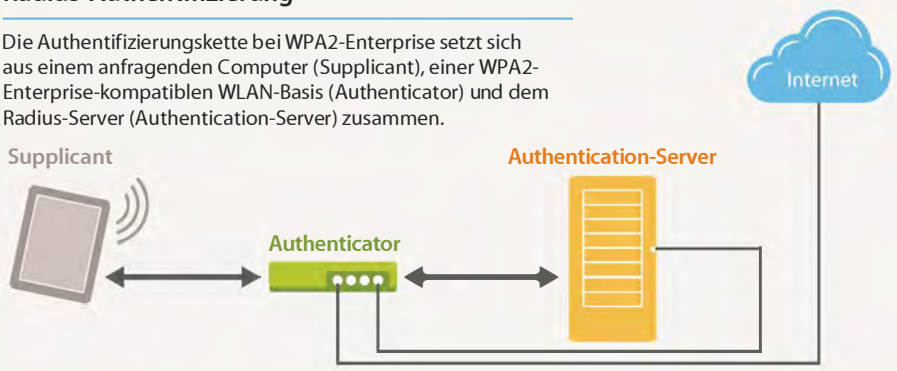
Das gilt leider auch für das eigene WPA2-Enterprise WLAN. Schuld daran sind vor allem die selbstsignierten Zertifikate. Die Clients trauen dem Server nicht, es sei denn, man macht sich die Mühe, auf jeden Client das Stammzertifikat zu übertragen und dort als vertrauenswürdig einzustufen. Und selbst das ist keine Garantie für eine erfolgreiche Anmeldung. Die folgenden Rezepte sollten in jedem Fall gelingen.

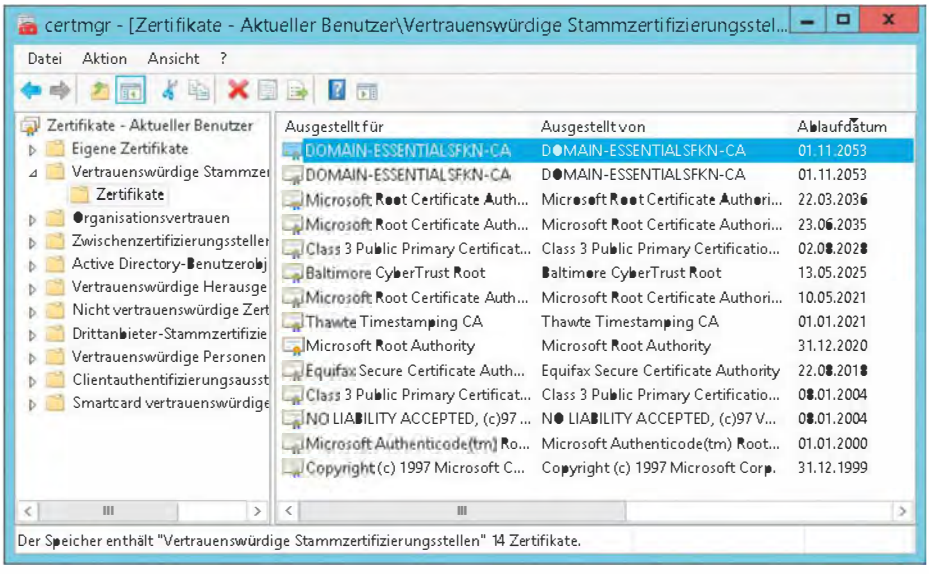
Um das Stammzertifikat Ihres Servers zu exportieren, starten Sie dort „certmgr.msc" und wählen unter „Vertrauenswürdige Stammzertifikate" den Ordner „Zertifikate". Das gesuchte Stammzertifikat trägt meist den Namen des Servers. Mit einem Rechtsklick auf „Alle Aufgaben" beim Befehl „Exportieren" kann man das Zertifikat auf eine Netzwerkfreigabe oder ein USB-Speichermedium kopieren.

Um das Zertifikat auf Windows 7/8 zu installieren, kopieren Sie die Datei auf den PC und führen mit einem Rechtsklick darauf den

Radius-Authentifizierung

Die Authentifizierungskette bei WPA2-Enterprise setzt sich aus einem anfragenden Computer (Supplicant), einer WPA2-Enterprise-kompatiblen WLAN-Basis (Authenticator) und dem Radius-Server (Authentication-Server) zusammen.





Windows Home Server 2011 und Server 2012 R2 Essentials generieren während der Installation ein Stammzertifikat, das auf den Clients importiert werden sollte.

Zertifikatsquerelen

Die Microsoft-eigene Radius-Implementierung setzt zumindest auf Seiten des Windows-Servers ein Zertifikat voraus, mit dem sich die Clients von seiner Vertrauenswürdigkeit überzeugen können. Will man kein offizielles Zertifikat kaufen, hilft ein selbst erzeugtes. Der Home Server 2011 und Essentials 2012 R2 generieren die nötigen Zertifikate automatisch, nicht jedoch die anderen Varianten. Auf diesen benötigen Sie eine Zertifizierungsstelle, die mit einem Active Directory verbunden ist.

Sollte Ihr Server bisher ohne laufen: Fügen Sie im Server-Manager die Rolle „Active Directory-Domänendienste“ hinzu und folgen Sie den Hinweisen zur Konfiguration. Anschließend wählen Sie in der Rolle „Active Directory-Zertifikatsdienste“ den Punkt „Zertifizierungsstelle“ aus. Im Anschluss hilft wieder ein Assistent beim Einrichten der eigenen CA – seine Vorgaben können Sie akzeptieren.

Bei den regulären Server-Varianten (Standard und Datacenter) müssen Sie abschließend die Zertifizierungsstelle benutzen, um das eigentliche Zertifikat zur Authentifizierung zu erstellen. Starten Sie dazu über „Ausführen“ eine leere Management-Konsole (mmc.exe) und fügen Sie das Snap-in „Zertifikate“ hinzu. Bearbeiten Sie die Zertifikate für das „Computerkonto“.

Mit einem Rechtsklick auf „Eigene Zertifikate“ können Sie ein neues Zertifikat anfordern. Die Vorgaben des Assistenten übernehmen Sie bis zum Schritt „Zertifikate anfordern“. Dort wählen Sie „Domänencontrollerauthentifizierung“ aus und klicken auf „Registrieren“. Zwei Anmerkungen noch: Ohne Active Directory fehlen der Zertifizierungsstelle in diesem Schritt die Vorlagen. Und: Microsoft rät davon ab, die genannten Rollen auf demselben Server zu installieren.

Befehl „Zertifikat installieren“ aus. Klicken Sie sich im „Zertifikatimport-Assistent“ bis zum Fenster „Zertifikatspeicher“ durch und wählen „Alle Zertifikate in folgendem Speicher speichern“ aus. Mit „Durchsuchen“ muss dann der Speicherort „Vertrauenswürdige Stammzertifizierungsstellen“ ausgewählt werden.

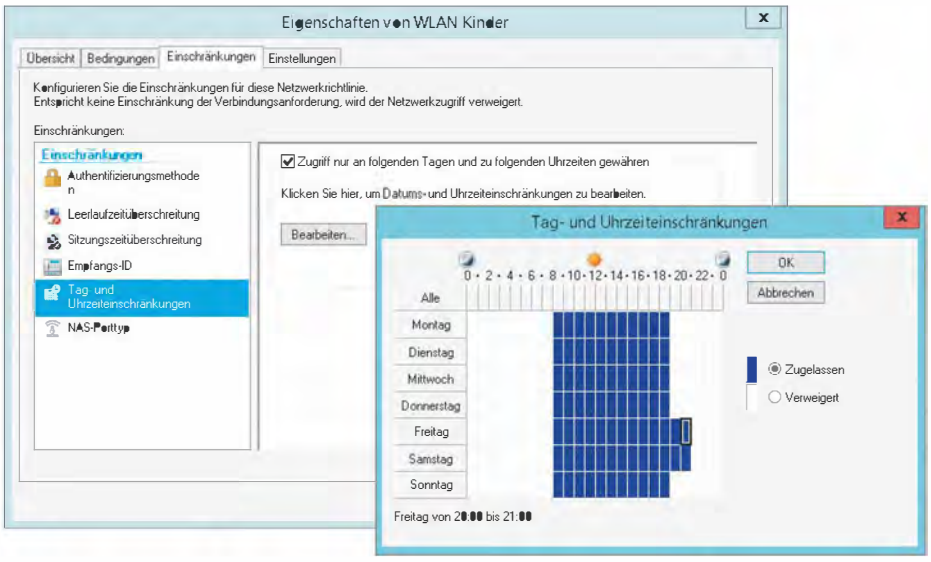
Egal ob mit oder ohne Zertifikat, konfigurieren Sie bei Windows 7 die WLAN-Verbindung am besten manuell über das „Netzwerk- und Freigabecenter“. Unter „Drahtlosnetzwerke verwalten“ erstellen Sie manuell ein Netzwerkprofil mit dem Sicherheitstyp „WPA2-Enterprise“ und dem in der WLAN-Basis eingestellten Verschlüsselungsverfahren.

Bei den Verbindungseinstellungen im Reiter „Sicherheit“ wählen Sie „Microsoft: Geschütztes EAP“ und klicken auf „Einstellungen“. Soll eine Verbindung ohne Zertifikate etabliert werden, wählen Sie „Serverzertifikat überprüfen“ ab. Andernfalls belassen Sie den Haken und wählen Ihr vorher installiertes Stammzertifikat in der Liste weiter unten.

Unter der Schaltfläche „Konfigurieren“ neben der Authentifizierungsmethode deaktivieren Sie die Übergabe der Windows-Anmeldedaten, wenn die nicht mit den Credentials übereinstimmen, die auch den Zugang zum Netzwerk ermöglichen. Zum Schluss stellen Sie den Authentifizierungsmodus auf „Benutzerauthentifizierung“ in den „Erweiterten Einstellungen“ um.

Bei Windows 8 wählt man im Netzwerkcenter „Neue Verbindung oder neues Netzwerk einrichten“ und dann „Manuell mit einem Funknetzwerk verbinden“. Danach verläuft die Einrichtung wie bei Windows 7.

Gängige Linux-Distributionen verbinden sich am komfortabelsten über das Programm Network Manager mit der WLAN-Basis. Für eine ungesicherte Übertragung der Login-Daten reicht es, sich mit PEAP, MSCHAPv2, der SSID der Basis-Station und den Credentials anzumelden. Für mehr Sicherheit importiert man das Stammzertifikat im Network Manager und wählt es beim Login aus [2].



Auf Wunsch schränken die Netzwerkrichtlinien die Zugangszeiten ein, zum Beispiel für Kinder. Außerhalb der definierten Zeiträume ist eine Verbindung mit dem Netzwerk nicht möglich.

Unter Mac OS X wählen Sie ihre WLAN-Basis in den Netzwerkeinstellungen aus und verbinden sich mit Nutzernamen und Passwort. Zertifikate importieren Sie optional in der Schlüsselbundverwaltung in den Ordner „System“ und stellen den Vertrauensstatus auf „Immer vertrauen“.

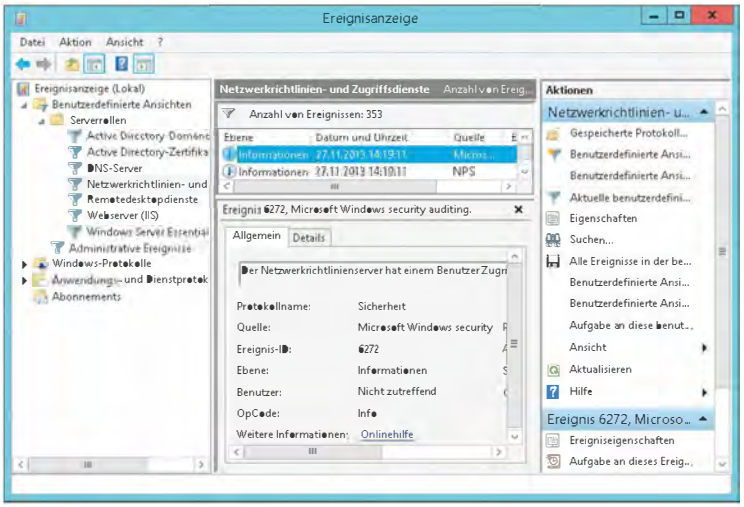
… und mobil

Bei Android wählen Sie zunächst Ihre Radius-gesicherte WLAN-Basis über das WLAN-Widget aus. Geben Sie „PEAP“ als „EAP-Methode“ an und wählen MSCHAPv2 als „Phase-2-Authentifizierung“. Soll die Einwahl ohne Zertifikate erfolgen, genügt es, weiter unten die Credentials einzugeben. Nach einem Druck auf „Verbinden“ bucht sich das Android-Device ins Funknetzwerk ein.

Um die Verbindung mit Zertifikaten zu sichern, kopieren Sie das Server-Stammzertifikat per USB in das Root-Verzeichnis des Gerätes und wählen im Menü den Punkt „Einstellungen“. Suchen Sie hier das Untermenü „Sicherheit“. Es verbirgt sich häufig unter dem Reiter „Optionen“. Im Sicherheitsabschnitt unter dem Punkt „Berechtigungsspeicher“ genügt ein Druck auf „Von USB-Speicher installieren“, um das Zertifikat zu importieren. Danach reicht es aus, beim Login das Stammzertifikat unter dem Punkt „CA-Zertifikat“ auszuwählen.

Windows Phone verbindet sich über „WLAN“ unter „Einstellungen“ mit dem gewünschten Netz und begnügt sich mit der Eingabe der Login-Daten auch ohne Zertifikat. Ein Stammzertifikat können Sie installieren, indem sie es auf das Gerät übertragen und die Datei antippen. Bejahen Sie die Frage „Zertifikat installieren?“ und schon vertraut das Windows Phone Ihrem Radius-Server.

Leider lässt sich das Zertifikat nicht so leicht auf das Gerät übertragen. Microsoft empfiehlt dafür eine E-Mail, eine Website oder Skydrive. Hierbei muss man aber darauf achten, dass die Verbindung vollständig mit SSL abgesichert wird. Damit Windows Phone das Zertifikat nutzt, aktivieren Sie „Serverzertifikat überprüfen“ im Login-Bildschirm der WLAN-Einstellungen.



Ein Blick in die Ereignisanzeige hilft häufig bei Problemen mit der Radius-Authentifizierung.

Ihr iPhone können Sie testweise ohne Zertifikate verbinden, es fragt die Credentials ab. Falls es dabei zu einer Fehlermeldung kommt, lassen Sie sich die Details des Serverzertifikats anzeigen. Nach ihrer Bestätigung sollte die Verbindung zustande kommen.

Klappt auch das nicht, hilft nur noch das iPhone-Konfigurationsprogramm. Installieren Sie die für Mac OS X und Windows kostenlos erhältliche Anwendung sowie das Server-Stammzertifikat auf einem Computer, mit dem Sie das iPhone konfigurieren wollen. Starten Sie die Anwendung und erstellen ein neues Konfigurationsprofil. Sie benennen das Profil unter „Allgemein“ und wählen danach den Punkt „Zertifikate“ aus. Nach einem Klick auf die Schaltfläche „Konfigurieren“ müssen Sie das zuvor installierte Server-Stammzertifikat auswählen.

Konfigurieren Sie jetzt das WLAN unter der gleichnamigen Rubrik. Geben Sie hierzu die SSID des WLAN und „Firmenweiter WPA/WPA2“ als Sicherheitstyp an. Weiter unten markieren Sie „PEAP“ unter dem Reiter „Protokolle“, geben Ihren Nutzernamen und Ihr Passwort unter „Authentifizierung“ an und versehen bei „Vertrauen“ Ihr eben gewähltes Zertifikat mit einem Haken.

Zum Abschluss verbinden Sie Ihr iPhone mit dem Computer und wählen es im Konfigurationsprogramm aus. Unter dem Reiter „Konfigurationsprofile“ installieren Sie Ihr eben erstelltes Profil. Nach einer Bestätigung auf dem iPhone verbindet sich das Smartphone von Apple automatisch mit dem WLAN.

Kleine Fehlerkunde

Schlägt die WLAN-Anmeldung trotz korrekter Credentials fehl, empfiehlt es sich zu kontrollieren, ob der Dienst des Netzwerkrichtlinienservers auch tatsächlich läuft, etwa in der Computerverwaltung. In seltenen Fällen blockiert eine Firewall die Kommunikation zwischen WLAN-Basis und Radius-Server. Die UDP-Ports 1812 und 1813 oder 1645 und 1646 für ältere Geräte sollten durchlässig sein.

Nach unseren Erfahrungen hängen die meisten Probleme jedoch mit den Zertifikaten zusammen. Hinweise liefert das NPS-Log in der Ereignisanzeige. Sie finden es unter „Benutzerdefinierte Ansichten“ bei den „Serverrollen“ im Abschnitt „Netzwerkrichtlinien und Zugriffsdienste“.

Wird ein Login-Versuch beispielsweise durch einen angeblich falschen Nutzernamen oder ein falsches Passwort verursacht, kann genauso gut ein nicht installiertes Zertifikat die Ursache sein. In der Regel lohnt es sich, das Server-Zertifikat zu überprüfen oder gegebenenfalls erneut auszustellen. (fkn)

Literatur

[1] Ernst Ahlers, Fensterwächter, Radius-Authentifizierung mit Windows Home Server 2003, c't 12/10, S. 180

[2] Ernst Ahlers, Funkschlüsselverwalter, WLAN-Zugang mit Radius regeln, c't 10/10, S. 180

[3] Stefan Krecher, Schlüsseldienst, Authentifizierungsverfahren für LANs und Funknetze, c't 18/04, S. 192

www.ct.de/1401164 ct

Zertifikate, warum eigentlich?

WPA2-Enterprise sieht verschiedene Verfahren zur Anmeldung vor, die auf dem Extensible Authentication Protocol (EAP) aufbauen. Die Variante PEAP stellt einen vernünftigen Kompromiss zwischen Sicherheit und Einfachheit dar. Es weist während des Anmeldevorgangs die Echtheit des Radius-Servers mithilfe eines Zertifikats aus. Das vermeidet, dass sich der Server eines Dritten als der eigene Radius-Server ausgibt und so die Login-Daten abgreift. Für höchste Sicherheit sorgt EAP-TLS. Dieses Authentifizierungsverfahren nutzt zusätzlich individuelle Zertifikate für Clients. Entsprechend muss man sowohl für den Server als auch für die Nutzer Zertifikate erstellen und verteilen.

Peter Schüler

App an die Arbeit

Warum private Mobilgeräte im Betrieb nicht alles dürfen

Viele Mitarbeiter wünschen sich Zugang zum Firmen-LAN per Smartphone, Notebook oder Tablet. Chefs sehen das mit gemischten Gefühlen, denn die Leistungsbereitschaft der Arbeitnehmer bringt auch Sicherheitsrisiken mit sich. Gefragt sind Konzepte, die die Risiken begrenzen, ohne die Mitarbeiter mit unzumutbaren Sicherheitsanforderungen abzuschrecken.

Nur über seine Leiche kämen Mitarbeiter von außen ins Firmen-LAN, verriet uns der Chef eines mittelgroßen Softwarehauses im Frühjahr auf der CeBIT. Viel zu groß erschien ihm die Gefahr durch eingeschleppte Malware und Datenklau.

Genau da zeigt sich das Dilemma hinter der Parole BYOD: Einerseits wünschen sich zahlreiche Arbeitnehmer, mit ihrem Smartphone oder Tablet bis ins Firmennetz vorzudringen – so lassen sich viele Aufgaben erledigen, ohne dass man dafür ins Büro fährt. Die Unternehmen profitieren erst recht vom Engagement ihrer Mitarbeiter außerhalb der Bürostunden.

Doch andererseits lauert hinter jedem externen Log-in ein Risiko für die innerbetriebliche Datensicherheit. Zum Verdruss ihrer Kollegen begegnen viele Firmen-Admins solchen Zugangswünschen deshalb mit einer Liste von Einschränkungen. Dazu zählt die Forderung, alle zugelassenen Mobilgeräte mit einer zentralen Verwaltung zu kontrollieren. Nur damit lassen sich Aktivitäten, welche die Integrität des Firmennetzes oder die Vertraulichkeit von Geschäftsdaten gefährden, von vornherein blockieren. Nachvollziehbar ist auch der Admin-Wunsch, den Gerätespeicher eines verlorenen Mobilgeräts von der Zentrale aus löschen zu können.

Prinzipiell spielt es dabei keine Rolle, ob die betreffenden Mobilgeräte privat oder aus der Firmenkasse beschafft worden sind. So oder so wird ein Gerät nur dann immer zur Hand sein, wenn es für seinen Benutzer auch einen privaten Vorteil bringt – außer zum Telefonieren etwa zum Austausch privater Nachrichten, zum Flanieren in sozialen Netzen oder zum Zeitvertreib mit unterhaltsamen Apps. Wenn das alles verboten ist, wird der Besitzer lieber auf den Firmenzugang als auf die private Nutzung seines Eigentums verzichten, oder er wird zusätzlich zu einem Gerät, das ihm die Firma überlassen hat, noch ein Zweites für seinen Privatgebrauch kaufen und das Firmengerät im Büro liegen lassen.

Zu allem Überfluss meint mancher Arbeitgeber, mangels besserer Alternativen müsse er alle – auch private – mobil empfangene oder verschickte Mails bei sich archivieren, obwohl die gesetzliche Aufbewahrungspflicht ja nur für geschäftliche Korrespondenz besteht. Auch diese Praxis dürfte die Bereitschaft, private Geräte beruflich zu nutzen, deutlich reduzieren.

Um zwischen dienstlichen und privaten Daten auf Mobilgeräten zu differenzieren, gibt es seit einigen Monaten mehrere Techniken, die wir im Beitrag auf Seite 172 vorstellen. Bevor aber diese technischen Konzepte zum Tragen kommen, gilt es ganz allgemein zu regeln, wie sich die Interessen von Mitarbeitern und Admins überhaupt in Einklang bringen lassen.

Geben und nehmen

Mit einem geschenkten Smartphone, das außer zum Anrufen und Simsen ausschließlich zum Aufruf des dienstlichen CRM-Systems taugt, wird sich freilich kein Mitarbeiter hinter dem Ofen hervor locken lassen. Der Ansatz BYOD wird erst recht nicht funktionieren, wenn sich der Arbeitnehmer auf ein Gerätemodell nach der Wahl seines Arbeitgebers einlassen und dieses dann nach Möglichkeit auch noch selbst finanzieren soll.

Dieses Nutzungskonzept lässt sich allenfalls umsetzen, wenn sich der Betrieb anderweitig erkenntlich zeigt, etwa durch Bonusprämien für erfolgreiche Wochenendarbeit. Ansonsten kann ein Arbeitgeber das Entgegenkommen seiner Mitarbeiter auch damit belohnen, dass er ihnen die betreffenden Geräte auch privat schmackhaft macht, etwa durch Übernahme der Telefongebühren und die Erlaubnis zu anderen Freizeit-Aktivitäten mit den Apps ihrer Wahl.

Kerniges Geschenk.

Immer auf der Suche nach einem passenden Geschenk?

Mit einem Mac & i-Jahresabo liegen Sie bei Apple-Freunden garantiert richtig.

Ihr Dankeschön:

10 € Amazon-Gutschein

Ihre Vorteile:

- 6 x im Jahr schenken
- Amazon-Gutschein für Sie oder zum Weiterverschenken
- Attraktiver Abo-Gutschein für den Beschenkten
- Gratis-Zugriff auf das Artikel-Archiv

Bestellen Sie jetzt!

www.mac-and-i.de/schenken

040 300 735 25 Bitte Bestellcode MCP13132 nennen.

leserservice@heise.de

Coupon ausfüllen und faxen an 040 3007 85 3525 oder per Post an Heise Zeitschriften Verlag, Leserservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg

X Ja, ich möchte das Mac & i-Geschenkabo. Bitte senden Sie auf meine Rechnung 6 Hefte versandkostenfrei für z. Zt. nur 48,00 € (AT: 51,00 € / CH: sfr 75,-/weitere Länder auf Anfrage) pro Jahr an den Beschenkten. Als Dankeschön erhalte ich den Amazon-Gutschein nach Zahlungseingang gratis. Zusätzlich kann der Beschenkte als Abonnent kostenlos auf die digitale Ausgabe für iPad und iPhone sowie das komplette Artikel-Archiv zugreifen. Das Abo endet automatisch nach einem Jahr.

Bestellcode MCP13132

Das Geschenkabo senden Sie bitte an:

Vorname | Name

Straße, Haus-Nr. | PLZ, Ort

Telefon | E-Mail

Meine Anschrift für den Amazon-Gutschein:

Vorname | Name

Straße, Haus-Nr. | PLZ, Ort

Telefon | E-Mail

Ja, ich bin einverstanden, dass mich der Heise Zeitschriften Verlag per ○ E-Mail ○ Telefon über Zeitschriften, Online-Angebote, Shop-Produkte und Veranstaltungen informiert. Meine Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen. Dazu genügt eine formlose Nachricht an datenservice@heise.de.

Weichenstellungen

Sind sich alle Mobil-Mitarbeiter über die Risiken im Klaren, lassen sich viele Sicherheitsprobleme auf Vertrauensbasis ausräumen. Gegen die meisten Bedrohungen genügt dann die Anweisung, Mobilgeräte durch sichere Passwörter vor Missbrauch zu schützen und einen Verlust sofort zu melden.

Gewissenhafte Arbeitnehmer werden interne Nachrichten, Fotos und Dokumente kaum absichtlich in sozialen Netzen und Webspeichern ablegen. Wer jedoch viele private Kontakte über Facebook und Co. pflegt, könnte vertrauliche Informationen leicht versehentlich in Umlauf bringen. Diese soziale Vernetzung per Google+, Facebook oder Whatsapp überrascht immer wieder Smartphone-Nutzer, indem sie über unbeabsichtigte Datenlecks neue Kontakte herstellt. Das ist umso bedenklicher, wenn zum Beispiel Vertriebskräfte auch zur Öffentlichkeitsarbeit in sozialen Medien agieren. Um derlei Indiskretionen auszuschließen, muss man als Smartphone-Benutzer aufpassen wie ein Schießhund. Kein Wunder, dass deshalb viele Betriebe doch lieber die Reißleine ziehen und entsprechende Apps und Netzkontakte rundheraus verbieten.

Auch wenn etwa die Freisprecheinrichtung im Auto routinemäßig alle Handykontakte per Bluetooth synchronisiert, vermengt sie diese vielleicht auch mit denen des nächsten Fahrers. Außerdem gibt es Malware, die auch ohne Einwilligung des Besitzers vertrauliche Daten weitergibt. Ferngesteuert durch unsichtbare SMS macht sie ein Smartphone zur Wanze: Diese sammelt Mails und Adressdaten ebenso wie vom Mikrofon aufgezeichnete Gespräche aus der Umgebung des Besitzers und schickt sie heimlich an einen Lauscher. Um solche Software auf einem Smartphone zu installieren, braucht ein Spion gerade einmal fünf unbeobachtete Minuten. Schon deshalb wollen Unternehmen kontrollieren, welche Apps auf einem Gerät laufen dürfen – selbst dann, wenn sie ihren Mitarbeitern rückhaltlos vertrauen.

Für Betriebe mit gesteigertem Sicherheitsbedarf führt daher kein Weg daran vorbei, Smartphones, Tablets und Notebooks zentral zu verwalten. Nur dann lässt sich der Datenzugriff auf die Besitzer dieser Geräte beschränken. Verließe man sich stattdessen auf eine bloße Passwortabfrage, könnte jeder Fremde, der über die Schulter ein Passwort ausgespäht hat, unbemerkt spionieren.

Zentrale Planwirtschaft

Für die Mobilgeräteverwaltung – auf Neudeutsch MDM (Mobile Device Management) – gibt es zahlreiche Serveranwendungen und Webdienste am Markt. Diese unterscheiden sich im Spektrum der unterstützen Mobil-Plattformen und in der Fülle kontrollierbarer Einstellungen. Praktisch alle Programme können aus der Ferne die Daten auf einem verlorenen oder gestohlenen Mobilgerät löschen, und die meisten können erzwingen, dass der Benutzer sein Gerät mit einem mehr oder weniger komplizierten Passwort gegen unbefugte Benutzung schützt. Üblicherweise erkennen Verwaltungsanwendungen außerdem unerwünschte Veränderungen an den Geräten – zum Beispiel Jailbreaks oder dass der Benutzer eine andere SIM-Karte eingesteckt hat.

Weitere Einstellungen, die sich mit manchen MDM-Paketen erzwingen lassen, umfassen die Erlaubnis, Apps von unbedenklichen oder gar von beliebigen Quellen zu installieren, mit dem Gerät zu fotografieren oder etwa Adressbuchauszüge zu exportieren. Mit dem sogenannten Geofencing kann man außerdem Features wie WLAN, Datensynchronisation und Kamera abhängig davon aktivieren, ob sich das Gerät gerade auf dem Firmengelände befindet.

Dass sich ein Mobilgerät überhaupt aus der Ferne manipulieren lässt, muss man regulär durch eine entsprechende Einstellung am Gerät selbst ermöglichen; diese findet sich zum Beispiel bei Android 4.1 unter „Einstellungen/Geräteadministratoren“. Bei iOS leitet der MDM-Server die Registrierung des Mobilgeräts ein und fragt in deren Verlauf dessen Besitzer, ob er dies zulässt. Welche Features sich im Einzelnen fernsteuern lassen, hängt vom Betriebssystem ab.

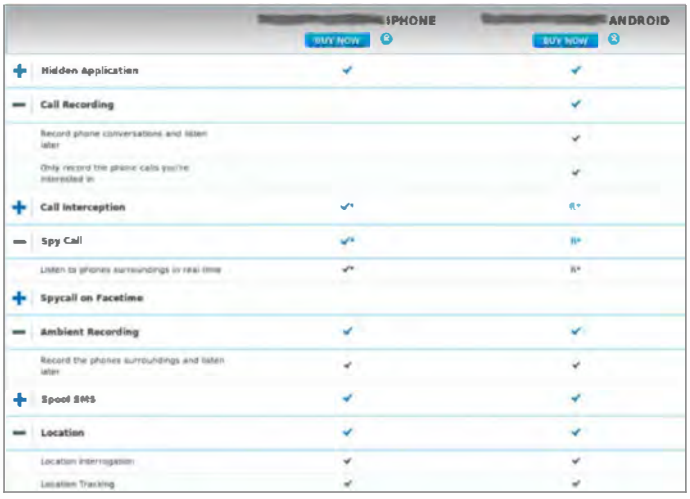
Den aus seiner Sicht erforderlichen Zustand kann ein Unternehmen erzwingen, indem es die Mobilgeräte für Mitarbeiter selbst anschafft und von vornherein mit den gewünschten Beschränkungen aushändigt. Zum Beispiel erhält der Nutzer dann ein Smartphone mit zugelassener Fernlöschung, bei dem das Ändern von Systemeinstellungen und die Installation von Apps blockiert sind. Beide Änderungen sind dann nur noch über die zentrale MDM-Anwendung möglich. Bei aktuellen Mobilgeräten (iOS, Windows Phone 8, Android ab Version 4.0) sorgt das Festlegen eines Passworts übrigens auch dafür, dass lokale Daten verschlüsselt gespeichert werden.

Spurlose Sicherheit

Unterbindet man jeden Dateiaustausch zwischen Betrieb und Mobilgerät, entfällt natürlich auch die Gefahr, vertrauliche Dateien aus dem Betrieb heraus- und unerwünschte ins Firmennetz hineinzulassen. Viele Unternehmens-Anwendungen sind ohne oder mit geringen Einschränkungen über ein Web-Frontend bedienbar, entweder per Web-Browser oder über spezifische Apps, wie sie viele Softwarehäuser für ihre Programmpakete kostenlos anbieten. Bei diesem Konzept findet jedwede Veränderung am Datenbestand nur auf dem Server statt. Schutzbedürftige Daten sind nur so lange auf dem Display des Endgeräts sichtbar, wie die Websitzung besteht.

Ob die Daten danach nicht aber doch noch in irgendeiner Form auf dem Mobilgerät rekonstruierbar sind, hängt von der verwendeten Client-Software ab. HTML5-Apps können durchaus so programmiert sein, dass man die heruntergeladenen Daten lokal weiter bearbeiten und bei nächster Gelegenheit mit dem Server abgleichen kann. Das verbessert zwar die Arbeitsmöglichkeiten, bringt aber keinen Sicherheitsgewinn. Auch, wenn man ein Web-Frontend mit einem Web-Browser und konventionellem HTML nutzt, bleiben die bearbeiteten Daten typischerweise eine Zeit lang im Cache des Browsers. Mit Werkzeugen wie Lazarus lassen sie sich später in lesbarer Form rekonstruieren. Auf der sicheren Seite ist man dagegen mit HTML- und HTML5-Apps, deren Entwickler wohlweislich keinen Cache implementiert haben. Dann bleiben, nachdem man sich beim Server ausgeloggt hat, keinerlei Spuren auf dem Mobilgerät zurück.

Managern, die unterwegs ab und zu vom Sekretariat entworfene Geschäftsbriefe redigieren, ist mit einem Web-Client nicht geholfen. Erstens können die sogenannten Office-Web-Apps nicht mit den Möglichkeiten einer konventionellen Textbearbeitung mithalten, und zweitens bleiben bei deren Einsatz wie bei anderen Websitzungen auch Daten im Browser-Cache zurück. Diese Web-Apps laufen nämlich nicht, wie man vermuten könnte, auf dem Mobilgerät, sondern es handelt sich dabei um Server-Anwendungen, die mit einem ganz normalen Web-Browser bedient werden. Deshalb bietet sich zum Redigieren doch nur der Austausch der Original-Dokumente an. (hps) c't



Die Feature-Liste einer bekannten Mobil-Spionage-App reicht weit über die hier abgebildeten Auszüge hinaus.

GNADENLOS DURCHLEUCHTET.

THEMEN UND TESTS MIT LEIDENSCHAFT

TESTEN SIE UNS GRÜNDLICH:
6 AUSGABEN c't FÜR 16,50 €
10 € AMAZON-GUTSCHEIN INKLUSIVE

CT.DE/TESTEN

René Peinl, Peter Schüler

Teile und herrsche

Berufliche und private Daten auf Smartphones und Tablets trennen

Wer mit seinem privaten Smartphone oder Tablet auf Firmendaten und -Apps zugreifen möchte, muss sich mit den Sicherheitsbedürfnissen seines Arbeitgebers arrangieren. Das Spaß-Potenzial der Handheld-Geräte kann darunter mächtig leiden – es sei denn, der Betrieb unterstützt eine der hier beschriebenen Techniken zur Daten-Koexistenz.

Die meisten Anbieter konzentrieren sich mit ihren Mobilgeräten ausdrücklich auf Privatkunden statt auf den Einsatz im Geschäftsumfeld. Seitdem bringen immer mehr Mitarbeiter die IT-Abteilungen ins Schwitzen, weil sie mit ihren privat gekauften Smartphones auf Unternehmensanwendungen und -daten zugreifen wollen.

Für Unternehmen ist der Ansatz BYOD (Bring Your Own Device) einerseits wünschenswert, aber andererseits auch gefährlich, denn die Geräte der Mitarbeiter stehen zunächst einmal ebenso wenig unter Kontrolle wie die darauf gespeicherten Unternehmensdaten.

Mit Software fürs MDM (Mobile Device Management) wollen IT-Abteilungen die Kontrolle zurückzugewinnen, auch wenn sich die Mitarbeiter nicht immer für die daraus resultierenden Vorschriften erwärmen können. Zudem lassen sich längst nicht alle Geräte gleich gut mit MDM administrieren. Geräte mit Android vor Version 4.0 sind nur sehr schlecht zu verwalten, und auch neuere Geräte machen ab und an Probleme. Die Offenheit des Systems erlaubt nämlich nicht nur, Zusatzfunktionen anzubieten, sondern auch, Teile des Basissystems wegzulassen. Kein Wunder, dass laut Gartner 63 Prozent der Firmen auf iPhones setzen und nur 20 Prozent auch Android-Geräte zulassen, obwohl es sich mit den Absatzzahlen eher umgekehrt verhält.

Selbst das iPhone mit seiner verhältnismäßig guten Verwaltbarkeit mit Remote Wipe und firmenspezifischem Appstore löst nicht das Problem, dass Endanwender im Unternehmenskontext nicht mehr Herr über ihr eigenes Endgerät sind. An der Stelle kommen die hier vorgestellten Lösungen ins Spiel.

Mit angepassten Apps

Die volle Kontrolle der IT-Abteilung über Geschäftsdaten muss nämlich nicht im Widerspruch dazu stehen, dass die Besitzer mit ihren Geräten tun und lassen können, was sie wollen. Man muss nur die Unternehmensdaten in einen sicheren Container einsperren, der unbefugte Zugriffe verhindert. Android trifft beispielsweise mit eigener User-ID und einem eigenen Massenspeicherbereich für jede App eine erste Vorsorge, dass die Daten verschiedener Anwendungen nicht durcheinandergeraten. Um die Daten jedoch auch vor möglichen Angreifern zu schützen, muss man weiter gehen. Good Technologies hat mit seiner Lösung Good for Enterprise als Erster auf iOS und Android Container implementiert, die ihre Inhalte mit AES-Verschlüsselung kodieren, sodass sie sich nur noch unter kontrollierten Bedingungen lesen und bearbeiten lassen. Andere Hersteller wie Citrix mit XenMobile eifern dem jetzt nach.

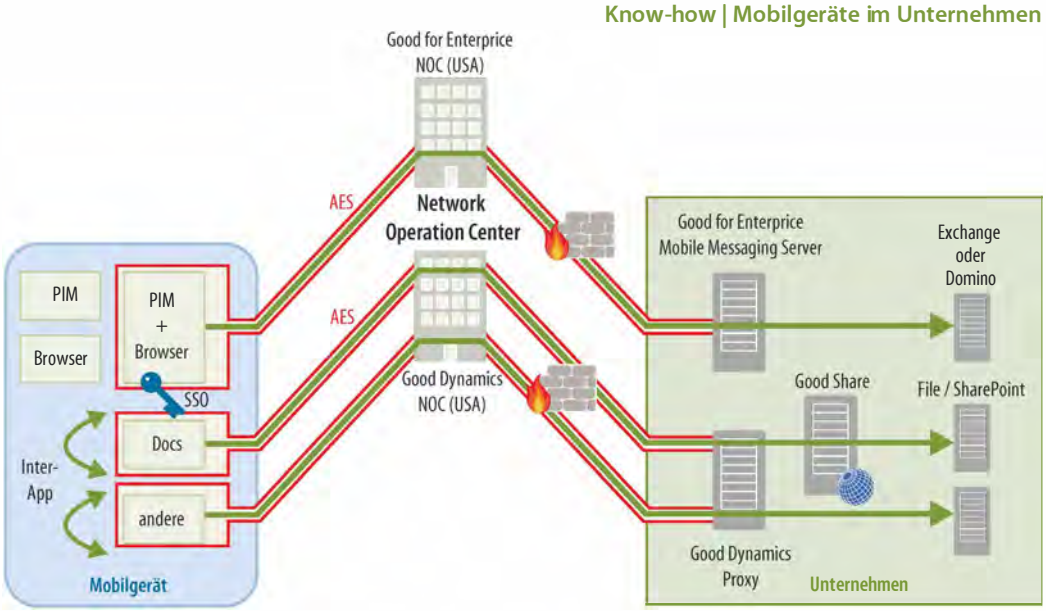
Sinn ergeben solche Container allerdings nur im Zusammenspiel mit speziell dafür angepassten Apps. Denn damit das Container-Konzept funktioniert, bedarf es eines Vermittlers zwischen den Apps, welche mit den Daten arbeiten, und dem Betriebssystem, das für die Speicherung zuständig ist. Good und Mitbewerber bieten eigene SDKs, mit denen man seine Apps so erweitern kann, dass sie nicht direkt über das Betriebssystem, sondern über die API des MDM-Anbieters auf die Daten zugreifen. Dabei muss man ausschließen, dass beliebige Apps diese Vermittlung nutzen. Malware könnte dann unberechtigte Datenzugriffe veranlassen oder auch quasi eine Man-in-the-Middle-Attacke auf dem Gerät starten.

Die Modifikation von Apps soll ganz einfach zu bewerkstelligen sein. Citrix wirbt sogar damit, dass man die zuständige Worx-Bibliothek mit einer einzigen Zeile Code einbinden kann – aber diese Anpassung muss für jede App individuell erfolgen. Das führt zu einem eingeschränkten App-Angebot und verursacht Anpassungsaufwand für Corporate Apps. Die meisten Anbieter beschränken sich auf Browser, E-Mail-Client, Kalender, Adressbuch sowie Betrachter für PDF- und Office-Dokumente. Bei einigen Herstellern kommt noch eine App dazu, mit der man auf Netzwerklaufwerke im Intranet zugreifen kann.

Das eingeschränkte Angebot bedeutet auch, dass man sich mit den speziellen Apps anfreunden muss, auch wenn sie im Vergleich zur eigenen Lieblingsapp Defizite aufweisen. Bei Good häufen sich zum Beispiel in Googles Play Store Beschwerden über schlechten Benutzerkomfort, häufige Abstürze und fehlende Funktionen. Allein der nicht HTML5-fähige Browser lässt das Ausmaß der offenen Baustellen erahnen.

Zwar werben MDM-Hersteller gerne damit, ihre Produkte seien konform zum von US-Behörden vorgegebenen Federal Information Processing Standard (FIPS). Doch dieser behandelt nur am Rande auch Fragen der IT-Sicherheit, und es gibt berechtigte Zweifel am Niveau eines Datenschutzes, der auf einem potenziell unsicheren Betriebssystem aufsetzt.

Um das Schlimmste zu verhindern, verweigern die meisten Verwaltungspakete den Zutritt, wenn sie ein gerootetes Gerät oder ein iPhone-Jailbreak entdeckt haben. Mit Testmethoden, die sich übers Netz aktualisieren, erkennt die Software von Good recht zuverlässig auch neuere Methoden zum Rooten.



Nach dem Konzept von Good for Enterprise/Good Dynamics laufen Datenströme zum Mobilgerät verschlüsselt über ein Rechenzentrum von Good.

Virtualisierung

Um ganz sicher zu gehen, muss man mit der Kapselung von Apps und Daten eine Ebene tiefer ansetzen. Das Zauberwort dafür heißt Virtualisierung. Selbst Angriffe, die bis zum normalerweise allmächtigen Kernel des Betriebssystems durchdringen, perlen an einem Hypervisor ab, der diesen Kernel mitsamt den von ihm abhängigen Programmen in die Schranken einer virtuellen Maschine weist. Mit Hardwarevirtualisierung lässt sich ein sicher abgeschottetes virtualisiertes System für die Unternehmensdaten betreiben. Dieses Konzept nennt sich Dual Persona und unterscheidet sich von den Containern anderer MDM-Ansätze darin, dass die in der gesicherten Umgebung laufenden Apps nicht modifiziert werden müssen.

Dabei läuft immer nur eine virtuelle Maschine zur Zeit; man braucht also keine Angst zu haben, die Hardware könnte unter der Last mehrerer Systeme in die Knie gehen. Kopieraktionen sind ebenso wie andere Wechselwirkungen zwischen dienstlichem und privatem Umfeld blockiert – lediglich Telefonate lassen sich nahtlos fortführen, wenn man die Umgebung wechselt.

Übrigens arbeiten alle hier vorgestellten Ansätze mit einer gemeinsamen SIM-Karte und Telefonnummer für dienstliche und private Kommunikation. Keiner der Anbieter unterstützt Dual-SIM-Geräte oder virtuelle SIM-Karten. Immerhin ist es aber üblich, empfangene Nachrichten anhand der jeweiligen Kommunikationspartner als dienstlich oder privat auszumachen und in der passenden Umgebung abzulegen.

Blackberry ausbalanciert

Vorreiter bei Dual-Persona-Systemen ist Blackberry – wie schon seinerzeit bei Push-E-Mails hat das Unternehmen seine Entwicklungen auf die Bedürfnisse von Unternehmenskunden ausgerichtet. Seit der Einführung des lang erwarteten Blackberry OS 10 Anfang 2013 gibt es Blackberry Balance, das eine solche Form der Virtualisierung darstellt und auf Geräten wie dem Blackberry Z10 läuft. Das inzwischen nicht mehr angebotene Playbook hatte bereits eine ähnliche, nicht ganz so weit entwickelte Funktion.

Benutzer erkennen die doppelte Persönlichkeit ihres Smartphones, wenn sie mit einer Fingergeste den oberen Display-Rand herunterziehen, an zwei Schaltflächen „Persönlich“ und „Geschäftlich“. Damit kann man zwischen zwei getrennten Bedienoberflächen hin- und herschalten. In Form der Blackberry Enterprise Services 10 stellt der Hersteller ein umfassendes MDM-System bereit, das neben Balance für BB10 auch eine Containertechnik für iOS- und Android Geräte mitbringt. Die Verwaltungsfunktionen wurden von Ubitexx in München übernommen, die Containertechnik stammt von OpenPeak und ist eine Erweiterung von deren Produkt Sector.

Eine Errungenschaft von Blackberry Balance ist es, dass der Admin im Betrieb entweder alle oder selektiv nur die geschäftlichen Daten auf einem Gerät löschen kann, wenn es als unauffindbar gemeldet wird. Diese Differenzierung ist wichtig für den Fall, dass das Gerät womöglich nur vorübergehend im familiären Chaos untergegangen ist: Dann liegt die Hemmschwelle nicht allzu hoch, nur die geschäftlichen Daten löschen und bei der erhofften nächsten Gelegenheit wieder aufspielen zu lassen. Verlöre man in so einer Situation immer gleich auch die privaten Kontakte und Konversationen, ginge manch angebrachter Verlustmeldung sicher eine gefährlich lange Bedenkzeit voraus.

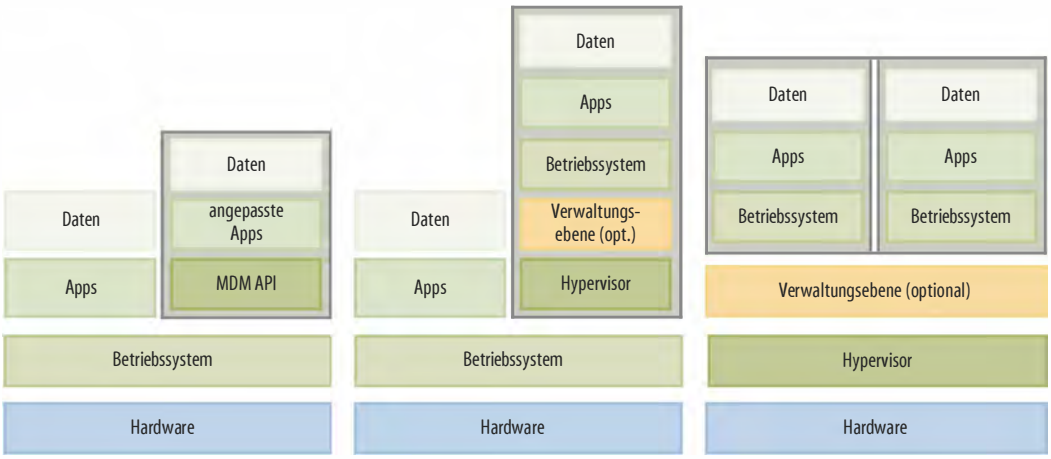
Außerdem sortiert der Hypervisor eingehende Nachrichten automatisch als dienstlich ein, wenn der Absender im dienstlich gepflegten Adressbuch notiert ist. Schickt der Anwender anders herum dienstliche Dokumente an Empfänger, die nicht im dienstlichen Adressbuch stehen, kann die Software eine Warnung ausgeben oder das Versenden nach Vorschrift auch unterbinden.

Android-Horizon

Der Platzhirsch am Virtualisierungsmarkt VMware hat derweil mit Horizon Mobile ein Add-on für Android entwickelt, das ebenfalls eine Trennung zwischen privaten und Unternehmensdaten ermöglicht. Wie bei Blackberry gelangt man mit einem Fingertipp von einer Umgebung zur anderen, hier reiht sich die Schaltfläche für den Wechsel allerdings zwischen den Icons der installierten Apps ein.

Bei VMware wird die Rolle der virtuellen Maschinen besonders deutlich: Mobile Horizon benötigt Smartphones mit modifizierter Firmware und Hypervisor. Unternehmen, die auf Mitarbeitergeräten ihre eigenen Verhaltensregeln durchsetzen wollen, lizenzieren einen Konfigurator, mit dem sie weitere Android-Instanzen nach eigenen Wünschen beschneiden und als Gast-Systeme auf die Mobilgeräte übertragen können. Diese werden dann als virtuelle Appliances mit VMware ESX verwaltet.

Zwischen privater und beruflicher Arbeitsumgebung wechselt man bei Blackberry Balance mit Schaltflächen am oberen Displayrand.



Container für schützenswerte Inhalte lassen sich direkt per MDM-Software oder per Hypervisor vom Typ 2 oder 1 verwalten.

Gemäß diesem Ansatz lösen sich auch Konflikte zwischen risikofreudigen Update-Wünschen einerseits und restriktiven Versionsvorgaben andererseits: Die privat genutzte Host-Umgebung kann man patchen lassen, gleichzeitig aber die Dienst-Apps in einer Umgebung betreiben, die einmal vom Unternehmen freigegeben und danach nur noch unter Firmenkontrolle verändert wird.

VMware hat den Virtualisierer zum ersten Mal 2010 angekündigt. Vielfach wurde das Produkt jedoch als nicht marktreif abgehakt, bis Verizon im Mai zwei Smartphones als VMware-ready herausbrachte. Auf der VMworld 2013 wurden noch weitere Geräte als kompatibel gemeldet, darunter aktuelle High-End-Geräte von HTC, LG und Samsung. Wann allerdings irgendwelche Geräte mit VMware Hypervisor auch in Deutschland erhältlich sein werden, konnte oder wollte der Hersteller auch auf Anfrage nicht mitteilen. Für iPhones ist eine Lösung unter dem gleichem Namen geplant, die jedoch keine Virtualisierung enthält, sondern analog zu den oben beschriebenen MDM-Containern funktioniert, weil iOS nicht mehr zulässt.

Samsungs Festungsbau

Mit Samsung for Enterprise (SAFE) with Knox tritt der Android-Marktführer an, auch Firmen von der Unternehmenstauglichkeit seiner Geräte zu überzeugen. Auch hier dauerte es eine Weile, bis Samsung im September verkündete, die Technik mit seinen neuesten High-End-Geräten auszuliefern. Viele Benutzer werden aber von Knox gar nichts mitbekommen, weil man das System mittels MDM-Software erst aktivieren muss, damit Secure Boot und die Container-Technik zum Tragen kommen. Außerdem soll Knox – anscheinend per System-Update – auf Galaxy S3, S4 sowie Galaxy Note 2 verfügbar werden. Ein Termin hierfür ist aber bislang nicht zu erfahren.

Anders als VMware und Blackberry setzt Samsung nicht nur das eigene MDM-System namens Mobiledesk SEMP ein, sondern hat mit Airwatch, Mobile Iron, SOTI, Citrix, Absolute Software, Fixmo, Centrify, Inside Secure und Mocana eine ganze Reihe weiterer MDM-Systeme bekannter und weniger bekannter Hersteller zertifiziert. Mit all diesen Systemen lassen sich auch nicht-virtualisierte Geräte verwalten und über unternehmenseigene Appstores mit unbedenklichen Apps für den Firmenalltag versorgen.

Knox geht noch einen Schritt weiter und sichert das System schon von der ersten Sekunde an mit einem sicheren Bootloader, der ähnlich wie UEFI-Systeme mit der „Secure Boot"-Option für Windows 8 oder Linux nur mit einem signierten Kernel zusammenarbeitet. Der Bootloader setzt auf ARMs TPM-ähnlichem Hardwaremodule TrustZone auf und kann die Kernel-Integrität über die TrustZone-based Integrity Measurement Architecture (TIMA) überwachen. Das sichere Laden startet ein Android mit Security Enhancements (SE for Android). Diese Implementierung der SE-Linux-Erweiterungen auf Android ist unabhängig von Samsung zum Standard für Android ab Version 4.3 geworden. Bei SE for Android lassen sich mit Policies viel differenziertere Zugriffsrichtlinien für Daten festlegen und auch durchsetzen als in früheren Android-Versionen. Das Stichwort heißt Mandatory Access Control: Für jedes Objekt gibt es verbindliche Regeln, welche Benutzer und Anwendungen darauf zugreifen dürfen.

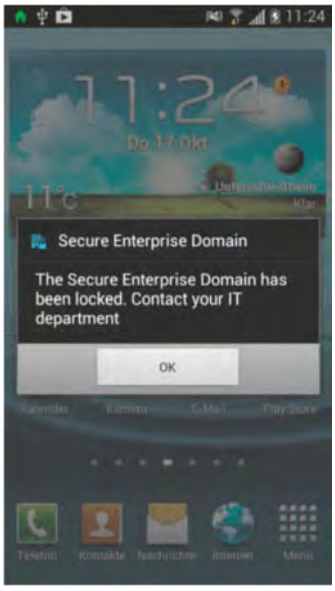
Eine Ebene höher werden weitere Verwaltungs- und Zugriffsfunktionen implementiert: MDM-Schnittstellen für bessere Kontrolle durch die IT-Abteilung, zertifizierte VPNs pro App (siehe unten), Single Sign-On mit Active Directory und Verschlüsselung für alle beruflichen Daten bis hin zur eigentlichen Container-Technik auf oberster Ebene, welche Anwendungen voneinander trennt und separate Workspaces anbietet.

Samsung arbeitet zudem zusammen mit seinem Partner Lookout daran, alle Funktionen von Lookout Mobile Security in Knox einzubauen. Die App enthält einen Virenscanner, ein Ortungsmodul und eine Funktion zum automatischen Formatieren von verlorengegangenen Telefonen.

Schaltgetriebe

Bei der Koordination der virtuellen Maschinen gehen Samsung, VMware und Blackberry ähnliche Wege und verwenden einen Typ-2-Hypervisor. Dabei laufen die privaten, ungeschützten Apps nativ auf dem Hostsystem und die Unternehmensapps in einer eigenen virtuellen Maschine.

VMware hatte ursprünglich auf einen noch unterhalb des Betriebssystems agierenden Hypervisor vom Typ 1 gesetzt, da sie mit der französischen Firma Trango einen Experten für solche Lösungen gekauft hatten. Ein solcher Bare-Metal-Hypervisor auf Smartphones funktioniert jedoch nur dann, wenn er sämt-



Versuche, etwa auf einem gestohlenen Gerät mit Red Bend TRUE Firmendaten abzugreifen, resultieren nur in einer Fehlermeldung.

Im Normalzustand wäre beim Umschalten auf „dienstlich" ein separates Android, womöglich mit ganz anderem Outfit, zum Vorschein gekommen.

Modernste
Server-Hardware

Kühlung durch
Wasserkraft

Emissionsarme
Generatoren

Hocheffiziente
Klimageräte

Das grünste Rechenzentrum Europas

Unser Rechenzentrum **datadock** ist nicht nur das energiesparendste und umweltfreundlichste Europas, es erfüllt auch höchste Qualitätsanforderungen eines TÜV-zertifizierten und sicheren 5-Sterne-Rechenzentrums.

Finden Sie weitere Informationen unter:
www.plusserver.de/datadock

internet24.de

plusserver

liche Hardwarespezifika an das Gast-OS durchreicht, also Hardware-beschleunigte Grafik, alle Sensoren und auch Aktuatoren (Vibration). Das ist bei der Fülle an unterschiedlichen Smartphones und Komponenten eine große Herausforderung, der sich bisher nur die Firma Red Bend stellt. Deren System TRUE ist fürs Zusammenspiel mit dem von Red Bend zu lizenzierenden Software Administration Center bereits auf einem Gerät, dem Samsung Galaxy S3 verfügbar, was der Hersteller allerdings bisher nicht an die große Glocke gehängt hat. Immerhin hat sich ein Prototyp beim Test in der Redaktion als ausgereift und sehr robust präsentiert. Ab Anfang 2014 soll TRUE eine Handvoll weiterer Geräte unterstützen.

Schlüsseltechnik

Ob in parallel verwalteten Containern oder zusätzlich verteilt auf getrennte VMs – die Sicherheit der mobil gespeicherten Daten steht und fällt mit der Güte der Verschlüsselung. Alle beschriebenen Container bauen auf den prinzipiell als sicher geltenden Advanced Encryption Standard (AES). Die Sicherheit ist aber nur bei einer angemessenen Schlüssellänge gewährleistet, und diese muss man im Lauf der Zeit vergrößern, weil auch Angreifer immer größere Rechenleistung nutzen können.

Good verlässt sich auf eine Schlüssellänge von 192 Bit; Blackberry, Samsung und VMware bauen auf 256 Bit. Android selbst hat seit Version 3.0 ebenfalls Datenträgerverschlüsselung an Bord, aber mit inzwischen unzureichenden 128-Bit-Schlüsseln. Schon 2003 verlangte die US-Regierung für Top-Secret-Informationen mindestens AES-192, während für geringere Geheimhaltungsstufen nach wie vor auch AES-128 zugelassen ist.

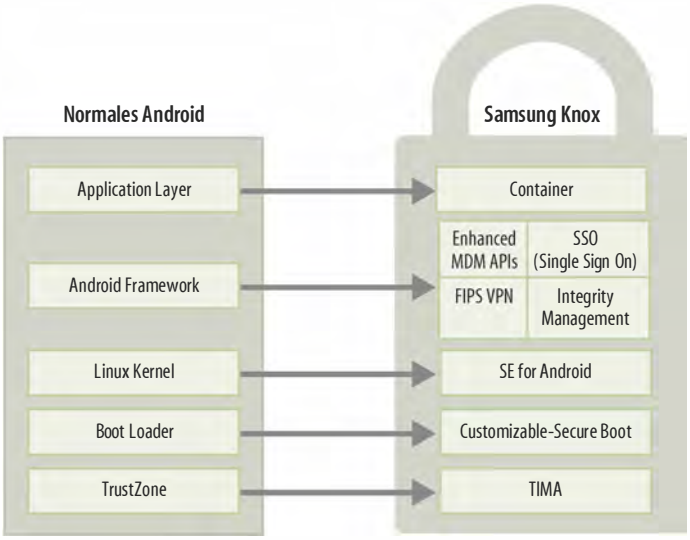
Die On-Device Encryption (ODE) funktioniert bei Knox prinzipiell sowohl für den internen Speicher als auch die SD-Card. Vorsichtshalber sind die Knox-geschützten Daten aber zusätzlich auf den internen Speicher beschränkt und können nicht auf die SD-Card verlagert werden.

Sichere Datenströme

Ein sicherer verschlüsselter Zugriff auf E-Mail-Server, Serveranwendungen und Dokumentenserver wird in der Regel über ein Virtual Private Network (VPN) erreicht. Meist wird dabei mittels IPsec ein verschlüsselter Tunnel aufgebaut, der das Endgerät virtuell direkt mit dem Server oder zumindest dem Firmenintranet verbindet und über den dann ganz normale HTTP-Kommunikation läuft. Der Aufbau so einer Verbindung ist in vielen Fällen etwas fummelig – schon auf einem Notebook, erst recht mit einem Smartphone.

Blackberry und Good leiten jedweden mobilen Zugriff über ihre eigenen Rechenzentren, die quasi als Proxies zwischen Intranet und Endgerät vermitteln. Der Nachteil dieser Lösung sind potenziell lange Antwortzeiten, da zum meist weiten Umweg auch noch die Verarbeitungszeit im Rechenzentrum kommt. Bei Blackberry gibt es weltweit immerhin drei solcher Network Operation Centers, je eins in Europa, Asien und den USA. Good hat bisher nur ein einziges in Nordamerika, sodass man jedes Datenpaket zweimal über den großen Teich schickt, selbst wenn man das Firmenintranet in Deutschland nur von der anderen Straßenseite aus ansprechen will. Dass dieser Weg unnötig große Latenzen verursacht, liegt auf der Hand, einige Anwender nennen das Resultat „unbenutzbar“. Ein weiterer aktuell prominenter Nachteil liegt darin, dass man die Anbieter-Rechenzentren auch als Teil eines Man-in-the-middle-Szenarios betrachten kann, in dem etwa die NSA den gesamten Datenverkehr bequem an einer einzigen Stelle mitschneiden kann.

Sicherheits-sensible Zeitgenossen werden daher gerne zur zweiten Alternative greifen: VPN per App. Dabei weiß das System aus einer Richtlinie, dass die App nur über VPN auf die Daten zugreifen darf und baut transparent eine entsprechende Verbindung im Hintergrund auf. VMware ist noch nicht so weit und kann zwar VPN per Policy als Voraussetzung für die App-Nutzung erzwingen, den Tunnel muss der Benutzer aber vorher selbst aufbauen.



Im Vergleich zu einem normalen Android-Gerät ist bei Samsung Knox jedes Element des Betriebssystems zusätzlich gepanzert.

Samsung kann dagegen gleichzeitig separate VPN-Tunnel für bis zu fünf verschiedene Apps automatisch aufbauen, sodass nicht einmal eine kompromittierte App im Businessbereich Zugriff auf den VPN-Verkehr der anderen Apps bekommt. Wie gut diese Technik in der Praxis funktioniert, muss sich noch zeigen. Die Kryptografie mit langen Schlüsseln bedeutet einigen Rechenaufwand für CPUs, und der Anspruch, gleichzeitig mehrere Kanäle mit verschiedenen Schlüsseln bereitzustellen, könnte auch eine Multicore-CPU in Schweiß bringen, insbesondere dann, wenn die Kryptografie wie beim Samsung Galaxy S3 per Software realisiert wird.

Auch Apple beschreitet mit iOS 7 den Weg „VPN per App“, geht aber noch ein paar Schritte weiter: Über „managed open in“ lässt sich nämlich für jeden Datentyp einschränken, welche Apps auf dem Share Panel für die Bearbeitung dieser Inhalte zur Wahl gestellt werden. So wird aus dem unverbindlichen Vorschlag, dass PDFs standardmäßig mit dem Adobe Reader anstelle von iBooks geöffnet werden sollen, ein Muss. Darüber hinaus suggeriert Apples Webseite, das System könne auch zwischen dienstlichen und privaten Dokumenten unterscheiden und dann dafür sorgen, dass Erstere nur mit den vorgeschriebenen Apps zu öffnen sind, dass private Dokumente aber andererseits für diese Apps tabu bleiben. Wie das konkret funktionieren soll, ist derzeit aber nicht erkennbar.

Fazit

Insgesamt bieten sowohl die Virtualisierer als auch die MDM-Systeme mit Container-Techniken eine weitaus höhere Sicherheit, schränken die Gerätebesitzer aber bei der privaten Nutzung trotzdem viel weniger ein als MDM-Systeme, die nicht zwischen privaten und dienstlichen Daten unterscheiden. Der Kontextwechsel vollzieht sich schnell und einfach. Dennoch führt die Trennung der Daten zu einigen Einschränkungen beim Benutzungskomfort. Zum Beispiel kann man aus dem privaten Kontext nicht auf Schnappschüsse zugreifen, die man aus dem beruflichen Kontext heraus aufgenommen hat. Solche Hürden sind freilich nicht der Technik anzulasten, sondern dem zugrunde liegenden Sicherheitsbedürfnis.

Dual-Persona-Systeme wie Blackberry Balance und Co. glänzen mit der Fähigkeit, beliebige Apps im Container ausführen zu können, während bei den MDM-Containern à la Good for Enterprise nur angepasste Apps infrage kommen. Am weitesten hat Samsung Knox die Sicherheit vorangetrieben. Vom Secure Bootloader bis hin zum App-spezifischen VPN-Tunnel ist alles dabei, was man sich als Absicherung wünschen kann. Das BYOD-Patentrezept kann Samsung damit trotzdem nicht bieten, denn trotz aller Marktdurchdringung bleiben immer noch genügend Mitarbeiter, die für andere Geräte als Samsung Galaxy schwärmen. (hps) c't

Windows 8.1 – so klappt's

Welche Vorzüge Windows 8.1 tatsächlich aufweist und wie man das aktuelle Betriebssystem einrichtet und ausreizt, verrät Ihnen das neue **c't Sonderheft Windows.** Mit umfangreichen Praxis-Artikeln und besten Tipps, Tricks und Tools rund um die aktuelle Windows-Version ist das Kompendium die optimale Unterstützung für Heimanwender und Profis.

» Inklusive Vollversion Virenscanner NOD32 als Download

Gleich mitbestellen und mehr als 10 % sparen! ›

c't USB-Stick 3.0
mit 32 GB oder 64 GB
ab **39,– €**

Bestellen Sie Ihr Exemplar für 9,90 € portofrei bis 2. Februar 2014*:
shop.heise.de/ct-windows service@shop.heise.de 0 21 52 915 229

*danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

heise shop
shop.heise.de/ct-windows

Oliver Lau

Liveschaltung

Echtzeit-Web-Anwendungen mit dem WebSocket-API

Wenn man etwa für Chats oder andere interaktive Anwendungen Daten zwischen Webserver und -browser übermitteln möchte, sind WebSockets das ideale Vehikel. Die Schnittstelle erspart das aufwendige Polling per XmlHttpRequest. Eine Web-Anwendung fürs Brainstorming zeigt, wie das geht.

Fast keine Latenz und minimaler Overhead – das verspricht (und hält) das WebSocket-API. Beim klassischen Polling-Verfahren per XmlHttpRequest zieht jede Anfrage den Auf- und Abbau einer TCP-Verbindung nach sich. Mit WebSocket hingegen wandern die Datenpakete durch einen dauerhaft geöffneten Kanal. Dieser Kanal geht in beide Richtungen: Der Browser kann Daten an den Server schicken, umgekehrt aber auch von diesem Daten empfangen, ohne dass er zuvor eine Anfrage gestellt haben müsste. WebSockets sind demnach ideal für Server-Push-Dienste, etwa Börsenkurse in Echtzeit.

Das folgende Beispiel stellt eine Web-Anwendung zum Brainstorming vor: Jeder Teilnehmer sieht in seinem Browserfenster die typische Tafel (Whiteboard). Schreibt ein Teilnehmer darauf eine Idee, taucht sie sofort bei allen Teilnehmern auf. Ideen lassen sich gruppieren, editieren und löschen sowie mit „Gefällt mir“ und „Nicht so doll“ bewerten. Mehrere Brainstormings lassen sich parallel in separaten Registern führen.

Das WebSocket-API ist in den Browsern ab Chrome 16, Firefox 11.0, Internet Explorer 10, Opera 12.10 und Safari 6.0 verfügbar. Leider heißt das nicht, dass die Beispielanwendung mit allen Browsern gleich gut funktioniert – dazu gleich mehr.

Auf der Serverseite bietet sich zum Programmieren der Anwendungslogik die für alle gängigen Betriebssysteme verfügbare JavaScript-Laufzeitumgebung Node.js an (alle Downloads via c't-Link am Artikelende). Damit lässt sich mit nur wenigen Befehlen ein Webserver implementieren, womit das Aufsetzen eines separaten Webservers wie Apache oder IIS entfallen kann.

Für Node.js gibt es über ein Dutzend Module, die das WebSocket-API implementieren. Sie sind allesamt sehr schlecht dokumentiert und einige darüber hinaus unvollständig. Es hat einige Mühen gekostet, das optimale zu finden. Da nicht nur angesichts der aktuellen Ausspähaffären von NSA & Co. die Verschlüsselung von Netzwerkverkehr Pflicht ist, soll der Webserver HTTPS-Verbindungen akzeptieren. Auch soll sich der getrennt davon laufende WebSocket-Verkehr verschlüsseln lassen. Mit diesen Forderungen blieb nur ein node.js-Modul übrig: nodejs-websocket.

Nach der Installation von Node.js steht der Node.js-Paketmanager npm zur Verfügung. Der Kommandozeilenbefehl

```
npm install nodejs-websocket mime http-auth
```

lädt die für das Beispielprojekt benötigten Module herunter und bindet sie in die Laufzeitumgebung ein. Und schon kann es losgehen.

Es ist angerichtet

Der Code im Listing oben öffnet einen WebSocket auf dem Server, der Text empfängt, in Großbuchstaben wandelt und zurück an den Absender schickt.

```
var ws = require('nodejs-websocket');
var wssOptions = {};
ws.createServer(wssOptions,
  function (conn) {
    conn.on('text', function (message) {
      ws.sendText(message.toUpperCase());
    });
    conn.on('error', function (e) {
      console.log(e);
    });
    conn.on('close', function (message) {
      // ...
    });
  }
).listen(8889);
```

Das Grundgerüst eines WebSocket-Servers besteht aus nur wenigen Zeilen JavaScript-Code. Der läuft in der JavaScript-Umgebung Node.js.

Die Anweisung require('nodejs-websocket') lädt das eben gerade installierte WebSocket-Modul. Dessen Funktion createServer() initialisiert den WebSocket-Server. Im ersten Parameter erwartet die Funktion ein Objekt mit Optionen. Wenn es leer ist, wird ein unverschlüsselter Socket angelegt. Die Funktion listen() aktiviert den Socket und lässt den Server auf dem TCP-Port 8889 lauschen.

Sobald ein Client eine Verbindung zum Socket herstellt, wird die an createServer() übergebene Funktion mit einem Objekt als Parameter ausgeführt. Das Objekt repräsentiert die Verbindung. Dessen wesentliche Methode ist on(). Sie verknüpft das Ereignis im ersten Argument mit dem Handler im zweiten.

Tritt beispielsweise das Ereignis „text" ein – wenn der Socket einen String empfängt –, landet dieser in der Variablen message. Das Beispiel wandelt den Text in Großbuchstaben um und schickt ihn mit sendText() an den Client zurück.

Um Daten wie bei einem Multicast an alle angeschlossenen Clients zu senden, muss man sich nur die Verbindungsobjekte merken. Dazu fügt man sie in der an createServer() übergebenen Funktion einem Array hinzu:

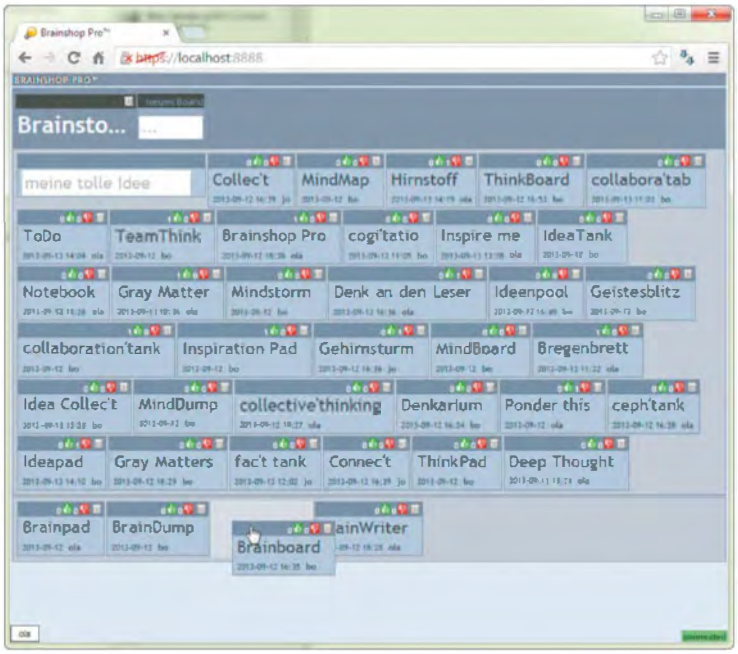
```
function (conn) {
  connections.push(conn);
  // ...
}
```

Für den Multicast durchläuft eine Schleife alle im Array enthaltenen Verbindungen. Fehler beim Senden über nicht mehr vorhandene Verbindungen fängt ein try/catch-Konstrukt ab und merkt sich die ungültigen Kanäle:

```
var invalid = {};
connections.each(function (i, conn) {
  try { conn.sendText(msg); }
  catch (ex) { invalid[i] = true; }
});
```

Abschließend lässt sich das Array um die verfallenen Verbindungen bereinigen:

```
var c = [];
connections.each(function (i, conn) {
  if (!(i in invalid))
    c.push(connections[i]);
});
connections = c;
```



In der Beispielapplikation lassen sich Ideen durch Drag & Drop sortieren und gruppieren. Ein Klick auf den gereckten Daumen erhöht die „Likes", einer auf den gesenkten die „Dislikes". Neue Ideen werden ans Ende der Gruppe gestellt, in der sich das Eingabefeld befindet. Man kann Ideen nachträglich editieren oder per Klick auf den Mülleimer löschen.

each() ist übrigens eine Erweiterung des Array-Prototyps, deren Implementierung in der Datei server/utility.js des Beispielcodes zu finden ist.

Wichtig ist die Installation des Error-Handlers, der bei jedem Verbindungsfehler aufgerufen wird. Zum Beispiel kann das reguläre Schließen des Sockets durch den Client zu einem Verbindungsfehler auf dem Server führen. Dies kann etwa beim Neuladen einer Webseite vorkommen, die den Socket verwendet. Installiert man keinen Error-Handler, wird die vom TCP-Netzwerk-Modul geworfene ECONNRESET-Exception nicht abgefangen, weshalb das Skript mit dem Fehler „Unhandled 'error' event" abbricht.

Dieses Grundgerüst finden Sie im Beispielcode in der Datei server/server.js wieder. Um den Server zu starten, genügt es, auf der Kommandozeile in das Verzeichnis „server" zu wechseln und dort

```
node server.js
```

einzutippen.

Der Gast wartet

Auf Client-Seite verläuft die Kommunikation ähnlich unkompliziert (siehe Listing rechts). Der erste Schritt besteht im Anlegen eines WebSocket-Objekts mit der Server-URL als Parameter. Das öffnet den Socket, stellt die Verbindung zum Server her und ruft im Erfolgsfall den onopen-Handler auf, bei Misserfolg onerror. Dessen Parameter error enthält leider keine für die Fehlerdiagnose verwertbaren Informationen, außer vielleicht dem String „error" im Feld error.type und dem Zeitstempel mit den seit dem 1. 1. 1970, 0 Uhr UTC verstrichenen Millisekunden.

Der onmessage-Handler wird beim Eintreffen einer Nachricht mit einem MessageEvent-Objekt als Parameter aufgerufen, das die Nachricht im Feld data enthält. Falls man einen Handler für verschiedene Verbindungen verwenden möchte, kann man über das Feld origin nach den Server-URLs unterscheiden.

In der Praxis verschicken Skripte selten reine Strings als Botschaften. Eher kommen Javascript-Objekte vor, die der Sender mit JSON.stringify() in ein Objektliteral konvertiert und der Empfänger mit JSON.parse() in das ursprüngliche Objekt zurückwandelt. So geht auch der Beispielcode. Den Client-Teil finden Sie in der Datei client/client.js.

Dieses Skript wird in eine HTML-Seite eingebunden, die die gesamte Logik der Brainstorming-Applikation enthält. Um die Seite nicht aufwendig über einen separaten Webserver ausliefern zu müssen, übernehmen ein paar Zeilen Code im Server-Skript diese Aufgabe (siehe Listing auf der nächsten Seite oben).

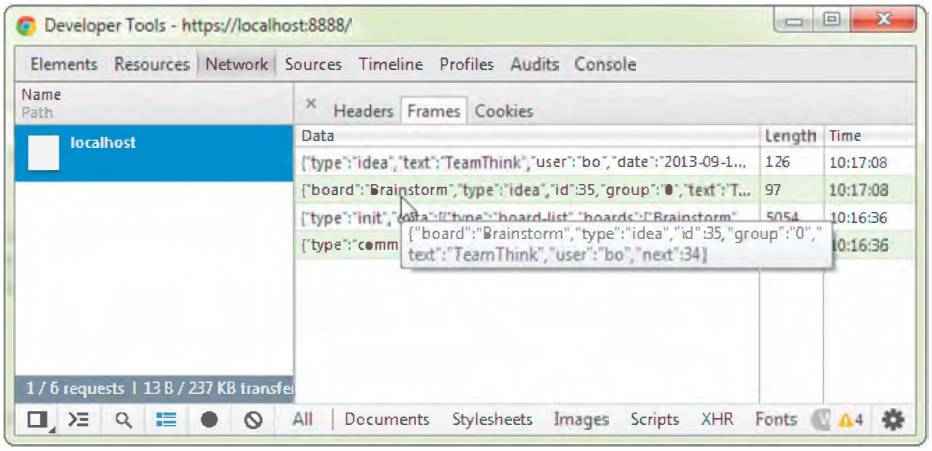
Der HTTP-Server lauscht auf Port 8888. Dort eintreffende HTTP-Anfragen empfängt der Handler im Parameter req, den Antwortkanal in res. Zunächst extrahiert der HandlerPfad und Namen der angeforderten Datei aus der URL und bildet sie auf einen lokalen Dateinamen ab. Existiert diese Datei, ermittelt mime.lookup() ihren MIME-Typ, setzt den passenden „Content-type" und liefert den Dateiinhalt aus. Existiert die Datei nicht, quittiert der Webserver das mit dem typischen 404-Fehler.

```
var socket = new WebSocket('ws://localhost:8889');
socket.onopen = function () {
  console.log('Verbindung hergestellt.');
};
socket.onerror = function (error) {
  console.log('Verbindungsfehler');
};
socket.onmessage = function (e) {
  console.log('empfangen -> ', e.data);
}
```

Wie beim Server läuft die Kommunikation auch auf dem Client ereignisgesteuert ab.

```
var http = require('http');
http.createServer(function httpServer(req, res)
{
  var pathName = url.parse(req.url)
                    .pathname, file;
  if (pathName === '/')
    pathName = '/index.html';
  file = __dirname + '/../client' + pathName;
  fs.exists(file, function (exists) {
    if (exists) {
      res.writeHead(200, {
        'Content-type': mime.lookup(file) });
      res.write(fs.readFileSync(file));
      res.end();
    }
    else {
      res.writeHead(404);
      res.end();
    }
  });
}).listen(8888);
```

Mit Hilfe des Node.js-Moduls http ist schnell ein Webserver programmiert, der angefragte Dateien mit dem korrekten Content-type ausliefert.



Die Chrome Developer Tools helfen beim Inspizieren des Netzwerkverkehrs über WebSockets. Wie man sieht, verschickt die Beispielanwendung ihre Daten im JSON-Format.

Nur für geladene Gäste

Mit dem bisherigen Code könnte die Anwendung jeder benutzen. Um die Nutzung auf bestimmte User einzuschränken, soll sie Kennung und Passwort abfragen, bevor sie den Zugriff gestattet. Das geht am einfachsten mit der HTTP-Basic-Authentication. Dabei gehen die Authentifizierungsdaten allerdings unverschlüsselt über die Leitung. Um sie vor neugierigen Datensammlern zu schützen, sollen sämtliche Daten verschlüsselt per HTTPS übertragen werden.

Das Listing unten zeigt, wie das geht. Anstelle von „http“ verwendet der Code das Modul „https“. Die Funktion createServer() verlangt nun nach zwei zusätzlichen Parametern. Der erste ist ein Authentifizierungs-Handler. Er funktioniert wie der .htaccess-Mechanismus des Apache-Webservers. Die Benutzerdaten liest er aus einer .htpasswd-Datei, wie sie das Apache-Utility htpasswd oder einer der zahlreichen Online-Generatoren (siehe c't-Link) erzeugt.

Der zweite Parameter für createServer() ist ein Objekt mit dem privaten Schlüssel und dem selbst signierten Zertifikat zur Verschlüsselung und Authentizitätsprüfung. Der Request-Handler lässt sich 1:1 aus dem vorherigen Beispiel übernehmen.

```
var https = require('https'),
  auth = require('http-auth'),
  privateKey = fs.readFileSync(__dirname
    + '/privatekey.pem'),
  certificate = fs.readFileSync(__dirname
    + '/certificate.pem'),
  basicAuth = auth.basic({
    realm: 'Brainshop Pro',
    file: __dirname + '/../data/users.htpasswd'
  }),
  httpsOptions = {
    key: privateKey,
    cert: certificate
  };
https.createServer(basicAuth, httpsOptions,
  httpServer).listen(8888);
```

Die Beispielanwendung liefert Web-Inhalte verschlüsselt via HTTPS aus. Der Zugang ist zusätzlich passwortgeschützt.

Die Dateien mit Schlüssel und Zertifikat kann man mit dem SSL/TLS-Toolkit OpenSSL leicht selbst generieren. Dazu dienen folgende auf der Kommandozeile eingegebenen Anweisungen:

```
openssl genrsa -out privatekey.pem 1024
openssl req -new -key privatekey.pem ↗
  -out certrequest.csr
openssl x509 -req -in certrequest.csr ↗
  -signkey privatekey.pem ↗
  -out certificate.pem
```

Ruft man die Webseite über die Adresse https://localhost:8888 auf, moniert der Browser, die Zertifizierungsstelle (CA) des Zertifikats sei nicht vertrauenswürdig. Kein Wunder, es handelt sich ja um ein selbst signiertes Zertifikat. Nach der Bestätigung, dass man sich des Risikos bewusst ist, zeigt er die Seite dennoch an. Ein kostenpflichtiges Zertifikat von einer anerkannten CA wäre schöner, kostet aber Geld.

Nun ist der HTTP-Kanal verschlüsselt, der WebSocket-Kanal aber noch nicht. Chrome kann damit leben, Firefox verweigert jedoch sicherheitshalber die Kommunikation via WebSocket mit dem Ausnahmefehler „[Exception… "The operation is insecure." code: "18" nsresult: "0x80530012 (SecurityError)" …]“.

Milde stimmen kann man Firefox durch Einschalten der Option network.websocket.allow-InsecureFromHTTPS in der Browserkonfiguration, zu erreichen über die Adresse about:config.

Aber besser wäre es natürlich, auch die WebSockets auf verschlüsselte Kommunikation umzustellen, also wss://… statt ws://…. Auf Client-Seite sind außer dem Anhängen eines „s“ an „ws“ in der URL keine Änderungen erforderlich, wohl aber am Server-Code.

Die Optionen für ws.createServer() müssen nämlich jetzt Felder für Schlüssel und Zertifikat enthalten und das Feld secure muss auf true gesetzt sein:

```
wssOptions = {
  key: privateKey,
  cert: certificate,
  secure: true };
```

Bei privateKey und certificate handelt es sich um dieselben Variablen, die oben für https.createServer() verwendet wurden.

Der strenge Firefox produziert beim Initieren der wss://-Verbindung leider immer noch eine Fehlermeldung: „localhost:8889 verwendet ein ungültiges Sicherheitszertifikat. Dem Zertifikat wird nicht vertraut, weil es vom Aussteller selbst signiert wurde …“ Dieses Problem ist seit September 2010 unter der Nummer 594502 im Mozilla-Bugtrackingsystem dokumentiert. Zum Redaktionsschluss hat sich noch niemand des Fehlers angenommen. Abhilfe schafft nur ein ordentliches CA-Zertifikat. Andere Browser sind weniger zickig und verschicken fortan artig verschlüsselte Daten über den WebSocket.

Wandelbar

Der vorgestellte Code eignet sich mit nur wenigen Änderungen auch für Online-Chats oder Live-Newsticker. Bereits mit dem Anpassen einiger CSS-Eigenschaften kann man der Anwendung einen völlig neuen Look (und Zweck) verpassen.

Auf dem Server landen sämtliche Daten derzeit der Einfachheit halber im JSON-Format in einer Textdatei. Flexibler und schneller wäre jedoch eine Datenbank. Vielleicht haben Sie ja Lust, das Projekt weiterzuentwickeln. (ola)

Literatur

[1] W3C, The WebSocket API: www.w3.org/TR/websockets
[2] WebSocket-Referenz: https://developer.mozilla.org/de/docs/WebSockets
[3] RFC 6455, The WebSocket Protocol: http://tools.ietf.org/html/rfc6455

www.ct.de/1401178 ct

JavaLand

25.–26. März 2014
im Phantasialand
Brühl bei Köln

Zwei Tage lang das JavaLand besiedeln

Die Konferenz der Java-Community!

- Seien Sie mit dabei, wenn die neue Konferenz zum Zentrum der deutschen Java-Szene wird!
- Wissenstransfer, Networking und gute Gespräche treffen auf spannende Abenteuer, Spaß und Action.
- Vom Einsteiger bis zum Experten haben alle die Gelegenheit, zwei Tage im JVM-Kosmos zu leben.

Markus Eisele

"Über 400 Vorträge hat die Java-Community eingereicht – Die Plätze im Programm waren so begehrt, dass wir aus dem vollen schöpfen konnten."

www.JavaLand.eu

Präsentiert von: DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. | Heise Zeitschriften Verlag

Community Partner: iJUG Verbund

Luftfahrtkarten

http://skyvector.com
http://youtu.be/69YAldxoltQ
http://youtu.be/U5h4YwqmXOI

Der kostenlose Webauftritt **Skyvector** hält zoombare Luftfahrtkarten für die ganze Welt bereit. Das Material ist offenbar aktuell und präzise, für echte Flüge aber nicht zugelassen. Als unverbindliches Planungswerkzeug für Hobby- und Simulatorpiloten eignet es sich trotzdem hervorragend. Mit wenigen Mausklicks lässt sich eine Streckenführung zusammenstellen.

Die verschiedenen Layer der Karten kann der Anwender ein- und ausblenden. Allerdings sind offenbar nicht für alle weltweit Daten verfügbar, Karten des Wetterradars beispielsweise werden nur in den USA angezeigt. Zwei **Lehrvideos** demonstrieren, welche Möglichkeiten der Webauftritt bietet. (uma)

Gitarre lernen

www.gibson.com/Lessons
www.fender.com/video

Der bekannte Gitarrenhersteller **Gibson** bietet auf seinen Seiten einen umfangreichen Gitarrenkurs als Videosammlung an. Selbst blutige Anfänger können mit dem kleinen Grundkurs spielen lernen – wenn sie ein wenig üben. Wenn die ersten Griffe sitzen, geht es weiter mit dem Erlernen fortgeschrittener Techniken und anschließend verschiedener Lieder. Die Gitarrenlehrer Arlen Roth und Steve Krenz veröffentlichen jede Woche neue Videos.

Anders nutzt der Konkurrent **Fender** das Medium. Dort steht eher die Werbung für die eigenen Produktlinien im Vordergrund. Allerdings gibt es hier auch interessante Hintergrundberichte, etwa darüber, wie der 3D-Druck die Gitarrenherstellung verändern könnte. Und natürlich Musik. (uma)

Aussprachefrage

http://mashable.com/2013/11/05/mispronounced-tech-terms

Na, wie spricht man WiFi korrekt aus? Sagen Sie Wifie oder Waifai? Hört sich Cache bei Ihnen wie Kascheh oder wie Käsch an? Diese Zweifelsfragen gibt es auch im englischen Sprachraum. Eine Umfrage auf der Nachrichtenseite **Mashable** konfrontiert die Leser mit sechs solcher Fragen inklusive Lautschrift und Hörbeispielen – und liefert anschließend gleich noch das Ergebnis, wie viele Teilnehmer bislang welche Variante gewählt haben. Eins sei verraten: So eindeutig wie bei WiFi, wo sich 95 Prozent für die Aussprache „Waifai" entschieden, fiel das Ergebnis bei keinem der anderen Begriffe aus. (uma)

Sound für den Chip

www.wothke.ch/experimental/TinyJsSid.html
www.hvsc.c64.org
www.ankman.de/commodore-64-sid-music

Der gute alte C64 hatte einen ganz speziellen Sound. Dafür sorgte der MOS Technology SID, ein digital-anloger Hybridchip, der über damals sensationelle Fähigkeiten verfügte, etwa Mehrstimmigkeit. Die Soundtracks haben sich tief ins Gedächtnis der damaligen Nutzer eingegraben.

Auf einen akustischen Nostalgietrip gehen kann man mit der Webseite **TinyJSid**. Diese nutzt die Web Audio API, die allerdings derzeit nur in Chrome und in der Nightly-Fassung von Firefox 26 verfügbar ist. Die Umrechnung der Informationen aus den SID-Dateien erfolgt direkt in JavaScript. Die Bedienung ist ein wenig versteckt; sie lässt sich über das „What's this"-Feld erreichen. Der Einstieg ist bequem, denn SID-Dateien lassen sich längst nicht mit jedem Player abspielen. Der verbreitetste, der das ohne Plug-in beherrscht, dürfte der VideoLAN-Player (VLC) sein.

Wer mehr Auswahl haben will, kann der **High Voltage SID Collection** einen Besuch abstatten. Diese führt nicht nur eine Menge Dateien zum Download, sondern bietet auf Englisch auch einen kurzen Abriss über die Geschichte des SID und die Hintergründe der Sammlung. SID-Dateien zum Herunterladen gibt es übersichtlich chronologisch sortiert auch bei **Ankman's C64 SID**. (uma)

Spiele-Museum

www.myabandonware.com

Schon in den 80er und 90er Jahren gab es technisch anspruchsvolle Computerspiele. Wing Commander kitzelte 1990 das Maximum aus 286- und 386er-Prozessoren heraus, 1991 folgte der erste Teil der bis heute erfolgreichen Civilization-Reihe, der erste Ego-Shooter legte 1992 den Grundstein für ein ganzes Spiele-Genre.

Auf **Myabandonware** sind viele der damaligen Spiele-Hits zum kostenlosen Download verfügbar. Sie lassen sich mit DOS-Emulatoren wie DOSBox auch auf modernen Rechnern unter anderen Betriebssystemen spielen. Die Sammlung ist gut aufgeräumt und wartet mit vielen Informationen und Screenshots zu jedem Spiel auf. (uma)

Verwunschene Plätze

http://traveloven.com

Eine kleine Hitliste mit außergewöhnlichen Orten bietet das Reiseblog **Traveloven**. Die Postings bestehen aus unkommentierten, nur mit Bildunterschriften versehenen Fotosammlungen zu einem bestimmten Thema. Sie umfassen beispielsweise die 20 malerischsten Straßen oder die 25 verlassensten Orte der Welt. (uma)

www.ct.de/1401182

Hype-Videos

Mit einem fehlgeschlagenen Telefonanbieterwechsel beschäftigt sich das großartige Satiremagazin **Postillon**: www.derpostillon.com/2013/11/wegen-anbieterwechsel-polizei-notruf.html (1:45 Minuten)

Dass auch einfache Dinge gründlich schief gehen können, zeigt ein englisches Lehrvideo über das **Wechseln einer Glühbirne**: http://youtu.be/-oRCvLtnYMY (2:23 Minuten) Weitere ähnliche Videos gibt es auf dem YouTube-Kanal von **Mehdi Sadaghdar**: www.youtube.com/user/msadaghd

Der YouTube-Kanal **100 Sekunden Physik** erklärt physikalische Phänomene in einfachen Worten und mit schlichten Tuschezeichnungen: www.youtube.com/user/100SekundenPhysik

AB SOFORT AM KIOSK!

ODER GLEICH UNTER
www. heise-shop.de
BESTELLEN

Bonn 2013

Galileo Computing

877 Seiten

60 € (Online-Ausgabe: 55 €)

ISBN 978-3-8362-1875-7

Jürgen Sieben

Oracle SQL

Das umfassende Handbuch

Oracle dominiert den Markt für Datenbanksoftware, wenn man einmal von der Welt der Mainframes absieht. Die meisten IT-Dienstleister und -Fachkräfte brauchen für ihre Arbeit früher oder später Datenbankkenntnisse. Wissenslücken in diesem Bereich schließt Peter Siebens neu erschienenes dickes Handbuch, das eine umfassende Einführung in SQL für Anwender, aber auch für Anwendungsentwickler bietet. Der Autor orientiert sich an dem ISO-SQL-Standard, behandelt aber auch alle Oracle-Besonderheiten.

Das flüssig lesbare Buch, dessen Lektüre keine SQL-Vorkenntnisse erfordert, verteilt seinen Stoff auf 27 Kapitel und ist didaktisch gut gegliedert. Es eignet sich nicht nur zum linearen Durcharbeiten, sondern auch zum Nachschlagen und zum selektiven Lesen. Für nahezu alle datenbankbezogenen Aufgabenstellungen im Alltag liefert es Fallbeispiele und passende SQL-Skriptauszüge zur Umsetzung.

Zunächst geht es um sämtliche Aspekte von Datenselektionen mit einfachen und komplizierteren Joins. Anschließend kommen auch weniger gängige Zeilen- und Gruppenfunktionen sowie analytische Funktionen zu ihrem Recht. Dasselbe gilt für alle DML-Aspekte und -Funktionen. Die Grundthemen machen etwa zwei Drittel des Buches aus. Auf den übrigen Seiten stellt Sieben weitere Merkmale von Oracle vor, die auch für manch gestandenen Anwender und Entwickler Neuland sein könnten. Dazu gehören Merge, hierarchische und XML-Abfragen, außerdem die Pivotierung von Daten sowie die Anwendung der Model-Klausel, die Oracle Eigenschaften einer Tabellenkalkulation verleiht. Sieben lässt kaum eine Frage zu SQL aus, lediglich die Datenbankadministration und die Programmierung von Prozeduren in PL/SQL hat er ausgeklammert.

Das Buch eignet sich gleichermaßen für SQL-Einsteiger wie für alte Hasen, was wirklich selten ist. Ein mitgelieferter Zugangscode erlaubt es Käufern, die im Buch behandelten SQL-Skripte von der Verlags-Website herunterzuladen. (Karl-Heinz Dahlmann/psz)

Berlin 2013, 3. Auflage

Erich Schmidt Verlag

1356 Seiten

158 € (PDF-E-Book: gleicher Preis)

ISBN 978-3-503-14476-1

Peter Bräutigam (Hrsg.)

IT-Outsourcing und Cloud-Computing

Eine Darstellung aus rechtlicher, technischer, wirtschaftlicher und vertraglicher Sicht

Der „Bräutigam", der bereits in seinen vorherigen Auflagen als Standardwerk galt, verbindet technische, betriebswirtschaftliche und juristische Welten miteinander und behandelt umfassend die in der Praxis relevanten Aspekte des IT-Outsourcings sowie der Nutzung von Hosting- und Cloud-Diensten.

Am Anfang steht die Erläuterung wichtiger Begriffe rund um die Software-Entwicklung, die nicht in allen Abteilungen eines Unternehmens zum alltäglichen Vokabular gehören. Bereits bei der exemplarischen Vorstellung möglicher Outsourcing-Szenarien wird dann die Vielzahl von Parametern deutlich, die es beim Planen und bei Vertragsschlüssen zu beachten gilt.

Die besonders folgenträchtigen juristischen Gesichtspunkte vom Arbeitsrecht übers Steuerrecht bis hin zum Urheberrecht werden detailliert behandelt; aktuell besonders wichtig sind die Ausführungen zum Datenschutz, die auch das Problem der Internationalisierung einbeziehen. Das Buch berücksichtigt nicht nur privatwirtschaftlichen Kontext, sondern auch die besonderen Rahmenbedingungen der öffentlichen Hand sowie der Akteure im Sozial- und Gesundheitswesen.

Alle Kapitel weisen einen gesunden Praxisbezug auf. Die Kapitel zu Vertragsverhandlung und -gestaltung bieten keine mundgerechten Musterverträge. Sie liefern Juristen aber jede Menge Ausgangsmaterial zur Gestaltung rechtssicherer Vereinbarungen.

Der Text ist auf der Höhe der Zeit. So werden nicht nur klassische IT-Entwicklungsmodelle, sondern auch agile Methoden angesprochen. Für die Vertragsgestaltung und den Abnahmeprozess bedeutet das vielfach einen großen Unterschied.

Das Buch ersetzt einen ganzen Stapel an Literatur zu den Einzelthemen. Obwohl die Mehrheit seiner Autoren dem Juristenfach angehört, ist es auch für Laien gut lesbar. (Maik Schmidt/psz)

Köln 2013, O'Reilly, 280 S., 20 € (PDF-E-Book: 19 €), ISBN 978-3-95561-502-4

Larissa Vassilian mit Christine Dingler (@punktefrau)

Das Buch zur Jobsuche im Social Web

Personal Branding mit Blogs, Twitter, Pinterest & Co.

Als Vehikel bei der Suche nach einem Arbeitsplatz haben Online-Jobbörsen und andere netzgestützte Kommunikationskanäle den traditionellen Stellenanzeigen weitgehend den Rang abgelaufen. Larissa Vassilian geht es in ihrem Buch allerdings nicht um neue Formen der Arbeitsvermittlung, sondern um die Selbstvermarktung mit Hilfe des Internet.

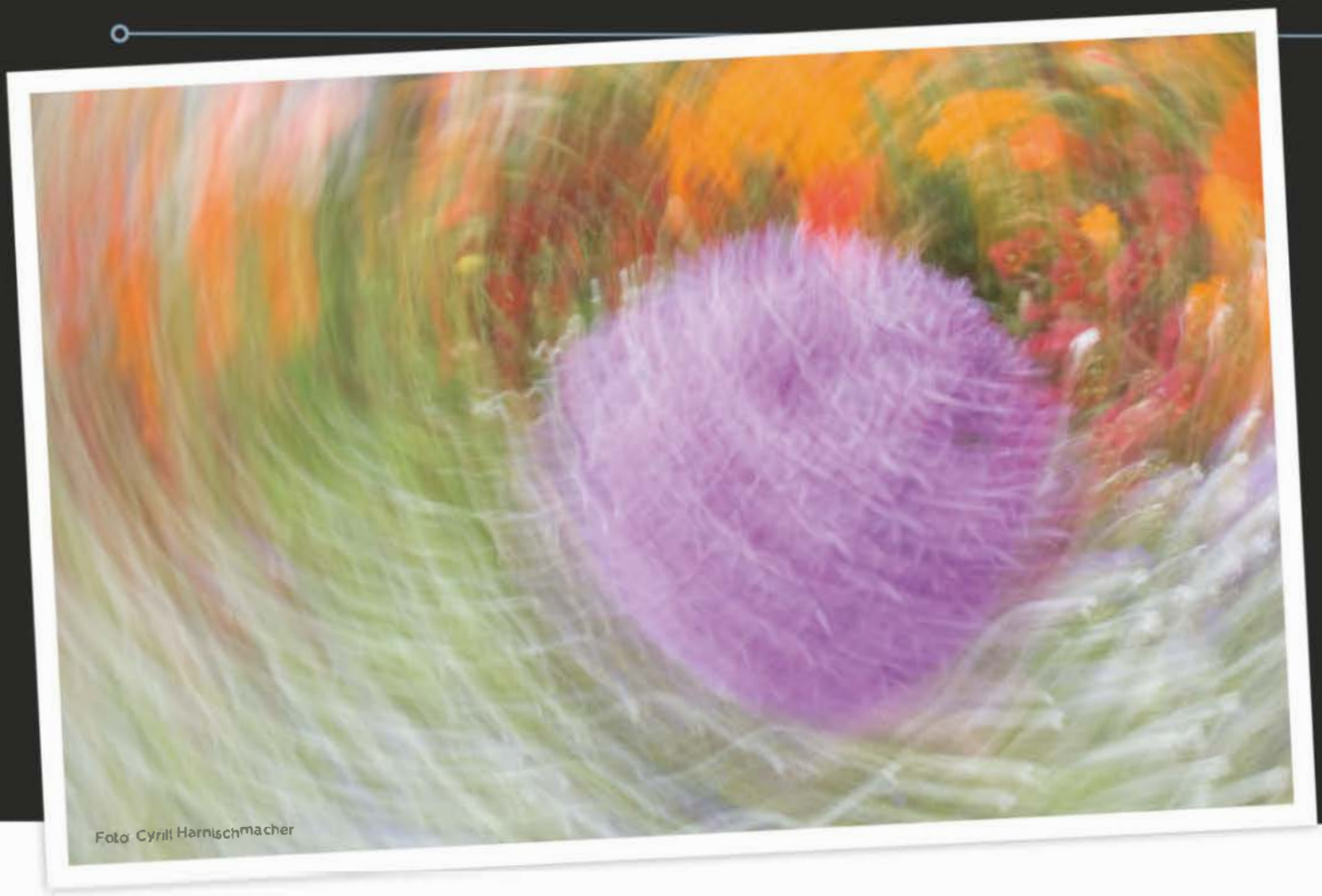
Wie präsentiere ich mich auf Facebook oder Google+, was zeichnet einen publikumswirksamen Twitter-Kanal aus, wie gestalte ich eine Microsite, die Personalmanager reizvoll finden? Wie nutze ich ein eigenes Blog, um Auftraggeber anzulocken? Zu solchen Fragen liefert das Buch Antworten auf unterschiedlichem Niveau. Beileibe nicht jeder Arbeitssuchende kann daraus einen Gewinn ziehen.

Vassilian ist Journalistin und berichtet aus ihrem eigenen Mikrokosmos, der von Werbeleuten und anderen Medienprofis, Marketingspezialisten und Freelancern geprägt ist. Im selben Zusammenhang bewegt sich das, was Christine Dingler (Heller) aus ihrer Erfahrung beisteuert. Die Publizistin, die unter www.punktefrau.de ein Blog führt, reichert das Buch mit Tipps zur inhaltlichen Gestaltung von Webseiten und Communities an. Vieles davon spricht vorrangig Dienstleister an, die auf der Suche nach Projekten sind. Die Hinweise, die etwa Werbevideos und Checklisten für E-Mail-Anschreiben betreffen, sind zum besseren Teil Ausdruck psychologischer Überlegungen, bisweilen aber auch schlicht banal. Medienaffine Leute, denen es an Vorstellungsvermögen für den Einsatz der Kommunikationskanäle des Internet mangelt, können hier manches lernen, wenn auch leider nicht in technischer Hinsicht. Wer sich neue Impulse auf der Suche nach einer Arbeitsstelle abseits der Medienwelt erhofft, wird enttäuscht. (Ulrich Schmitz/psz)

c't Digitale Fotografie – die aktuelle Ausgabe 1/2014

Richtig falsch fotografieren

Fotoexperimente mit Bewegungsunschärfe, Doppelbelichtung, Unschärfe und Rauschen



Brechen Sie die ungeschriebenen Gesetze der Fotografie und entdecken Sie neue Dimensionen der Gestaltung – die neue Ausgabe **c't Digitale Fotografie** liefert Ihnen den Input für mehr Fotospaß. Erfahren Sie außerdem, mit welchem Equipment sich Ihr privates Fotostudio am besten aufbauen lässt und lernen Tricks für Aufnahmen von der Abenddämmerung bis zum Morgengrauen kennen.

Weitere Highlights der neuen Ausgabe:

- Das eigene Studio
- Fotokalender-Guide
- Nachtbilder
- Luxus-Zoom bis 560 mm
- Canon 70D gegen Nikon D7100
- Licht-Composing mit GIMP

Tiefenschärfe mit Leidenschaft.

Bis 19. 1. versandkostenfrei für nur 9,90 Euro bestellen!

www.ct-digifoto.de

Schattensprünge

Dawn, die ungewöhnliche Heldin von **Contrast**, ist als Akrobatin in einer traumartig-magieerfüllten Varieté-Theaterwelt der 1920er-Jahre daheim. Genau genommen entstammt sie der Vorstellung von Didi, einem kleinen Mädchen. Als dessen imaginäre Begleiterin bewegt sie sich zwischen den Realitäten: Bei Bedarf vermag sie in die zweidimensionale Welt der Schatten überzuwechseln.

In ihrer gewöhnlichen Gestalt kann Dawn sich an Kanten hochziehen, Gegenstände bewegen oder Schalter betätigen. Das muss sie vor allem tun, um neue Schatten zu erzeugen oder vorhandene so zu verändern, dass sie nutzbar werden: Als Schatten kann Dawn nämlich auf andere Schatten klettern oder diese als Sprungbrett verwenden.

Contrast besticht gleichermaßen durch seine eigenwillige, sehr stilvolle und künstlerisch anspruchsvolle Grafik wie durch seine Atmosphäre. Die jazzig-nostalgische Musikbegleitung verstärkt diese aufs Beste. Mit Stilmitteln des Film Noir erzählt das Spiel eine poetische Geschichte, deren Charaktere sehr individuell angelegt sind. Viele Bewohner der Spielwelt existieren selbst nur als Schatten. Um sichtbar zu sein, brauchen sie das Rampenlicht. Wenn sie auf Personen der dreidimensionalen Realität einwirken wollen, ist das nur auf dem Umweg über deren Schatten möglich. Früher oder später muss jede Figur in diesem Spiel ins Licht treten – das gilt auch für die Gangster, die Didi das Leben schwer machen und denen Dawn Einhalt gebieten will.

Ein dicker Wermutstropfen in diesem so sympathischen Spiel ist die widerspenstige Steuerung. Am besten gelingt es noch mit einem Gamepad, Dawn durch die Szenarien zu lotsen. Hakelig bleibt die Sache auch damit. Nicht immer reagiert die Figur auf Knopfdrücke präzise. Das ist besonders dann ärgerlich, wenn man sie schnell an bestimmte Stellen bringen muss. Immer wieder braucht der Spieler Fingerspitzengefühl und Geduld, um die Heldin irgendwann an den richtigen Punkt springen zu lassen.

Wer sich auf diese Herausforderung einstellt und sich nicht allzu leicht frustrieren lässt, wird mit einer faszinierenden Spielwelt belohnt, die ihresgleichen sucht. (Nico Nowarra/psz)

Contrast

Vertrieb	Focus Home Interactive, www.contrast-thegame.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP
Hardware-anforderungen	2,6-GHz-Mehrkern-PC, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ⊖ Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch; Untertitel: Deutsch • USK 12 • 12 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Stein-Starparade

Nachdem der Superheld „Silver Surfer" in einer gewaltigen Explosion vernichtet worden ist, heckt der ebenso böse wie brillante Dr. Doom einen teuflischen Plan aus: Er will die Überreste des Surfers nutzen, um eine gigantische Waffe zu bauen. Dafür hat er alle Bösewichte des Marvel-Comic-Universums eingespannt. Aber zum Glück sind ihm die dazugehörigen Superhelden dicht auf den Fersen.

Lego Marvel Super Heroes bringt die volle Dosis populärer Identifikationsfiguren mit: Spiderman-Freunde kommen ebenso zum Zuge wie Fans der Avengers oder Anhänger von Wolverine und seinen X-Men. Über 100 spielbare Charaktere lassen sich ins Abenteuer einbeziehen; jeder davon hat seine besonderen Superfähigkeiten.

Diese Spezialitäten sind nicht nur visuell in typischer Lego-Manier liebevoll und mit einem Augenzwinkern umgesetzt worden. Sie gewinnen auch spieltechnisch an vielen Stellen Bedeutung. So kann ausschließlich Mr. Fantastic sich durch die engsten Gitter zwängen, um in versteckte Spielbereiche zu gelangen. Spidermans geschärfte Sinne helfen, Geheimtüren zu finden. Der Incredible Hulk wiederum nimmt selbst die dicksten Stahltüren locker auseinander.

Auf dem Weg durch die Spielabschnitte verprügelt man wieder reichlich Ganoven und zerlegt dabei auch, stilecht für

einen Superhelden, die Umgebung. Beim Zerstören von Objekten bleiben kleine Legosteine zurück, die man einsammelt. Mit ihrer Hilfe lassen sich besondere Belohnungen freischalten.

Die Steuerung der Akteure fällt allerdings deutlich komplexer aus als bei bisherigen Lego-Actionspielen. Die unterschiedlichen Fähigkeiten der Helden fordern in dieser Hinsicht ihren Tribut vom Spieler. Ohne Gamepad kommt er hier nicht klar; mit Maus und Tastatur lassen sich Spiderman & Co. nicht mehr bändigen.

Wie bereits andere Titel der Reihe nimmt auch dieser sich selbst nicht allzu ernst. Die Klötzchen-Helden stolpern, fallen auf die Nase oder machen lustige Verrenkungen. Dazu lassen die Figuren auch noch freche Sprüche aufeinander los.

(Nico Nowarra/psz)

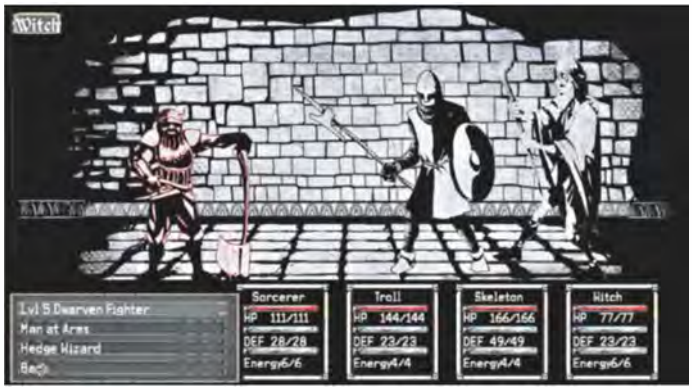
Lego Marvel Super Heroes

Vertrieb	Warner Bros. Interactive, marvelsuperheroes.lego.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, außerdem Xbox One, Xbox 360, PS4, PS3, Wii U
Hardware-anforderungen	2,6-GHz-Mehrkern-System, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Mehrspieler	2 Shared-Screen
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 25 €	

Papier ist geduldig

Wann hat man schon mal Gelegenheit, in einer Geschichte der Bösewicht zu sein? Das Rollenspiel **Paper Sorcerer** stellt den Spieler nicht nur auf die finstere Seite, sondern macht ihn auch noch zur letzten Hoffnung für alle Missetäter.

Als zwielichtiger Zauberer, der das Land zu unterjochen versucht, wird der Spieler durch einen mächtigen Bann in ein magisches Buch eingesperrt. Eigentlich sollte er dort friedlich vor sich hinschlummern, doch irgendwie gelingt es ihm, wach zu bleiben. Um zwischen den vergilbten Seiten nicht zu vermodern, macht er sich gemeinsam mit drei Helfern auf, um das Buch zu zerstören. Wenn ihm das gelingt, befreit er damit nicht bloß sich selbst, sondern alle Verbannten, die mit ihm im Buch stecken.



Paper Sorcerer ist als klassisches Rollenspiel angelegt. Das Ungewöhnliche ist die visuelle Anmutung, die bestens zur Geschichte passt: Die Schauplätze wirken wie mit schwarzer Tusche auf vergilbtem Pergament gezeichnet. Papier erlaubt zwar perspektivische Darstellungen, aber wirklich dreidimensionale Objekte sind ihm fremd: Folgerichtig kann man beispielsweise nicht um Spielfiguren herumgehen.

In spieltechnischer Hinsicht gibt es solide und fast ein wenig altmodische Rollenspielkost mit Charakterentwicklung und rundenweise ablaufenden Kämpfen. Indem sie Rätsel löst und Gegner besiegt, erwirbt eine Spielfigur Erfahrungspunkte, mit denen man wiederum ihre Kampfkraft aufpäppeln kann. Ereignisse und Artefakte verbessern oder erweitern die Fähigkeiten der Kämpfer.

An manchen Stellen findet der Spieler nützliche Ausrüstungsgegenstände. Stabilere Rüstungen halten den Zauberer und sein Schurkenteam länger am Leben, stärkere Waffen erlauben es ihnen, wirkungsvoller zuzuschlagen. Von einer Kampfrunde zur nächsten hat man hinreichend Zeit, um für jede Figur festzulegen, welche Fähigkeit sie gleich einsetzen und welchen Gegner sie sich vornehmen soll.

Ein kleines unabhängiges Studio aus Redmond, USA, hat Paper Sorcerer mithilfe einer Kickstart-Kampagne verwirklicht. Das Spiel ist nur als Download erhältlich. (Nico Nowarra/psz)

Paper Sorcerer

Vertrieb	Ultra Runaway Games, www.ultrarunaway.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP, Mac OS X ab 10.6, Ubuntu-Linux ab 10.10
Hardware-anforderungen	1,3-GHz-PC oder Mehrkernsystem, 1 GByte RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee ⊕ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊕

1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft, red. Empf.: ab 12 • 5 €

Erst lesen, dann löten!

c't Hacks – Kreativ basteln mit Technik

10% sparen gegenüber Einzelheftkauf

versandkostenfrei

inkl. Online-Archiv

mobil fürs iPad

Nutzen Sie Technik wie es Ihnen gefällt – werden Sie zum Hardware-Hacker.

- einzigartige Hacking-Projekte für Einsteiger, Löter und Programmier-Fans
- kreative Unterstützung zum Bau ausgefallener Objekte aus alten Elektronikbauteilen, ausrangierter Hardware und Technikschrott

Jetzt 4x jährlich c't Hacks lesen.

Telefon: 040 3007 3525
(Bitte Bestellcode CHP13111 angeben!)
E-Mail: leserservice@heise.de
Internet: www.ct-hacks.de/abo

Drohnenkrieg gegen Weltraumnazis

Im Prolog des Shooters **Killzone: Shadow Fall** verliert der Protagonist Lucas Kellan seinen Vater. Dies geschieht während seiner Flucht aus einem Stadtteil, den die Regierung der verfeindeten Helghast-Fraktion überantwortet hat. Die faschistoiden Helghast mussten am Ende von Killzone 3 die Zerstörung ihres Heimatplaneten hinnehmen. Nun leben sie auf einer Hälfte des Planeten Vekta hinter einem kilometerhohen Damm.

Die Story von Shadow Fall ist weniger stumpf als die der vorangegangenen Teile. Der Spieler erfährt einiges über das Leben der Helghast, auch wenn die Distanz gewahrt bleibt. Als neuen Charakter platzierten die Entwickler eine junge Helghast-Agentin namens „Echo“ zwischen den Fronten und im Aktionsradius von Lucas. Als Shadow Marshall unternimmt er heikle Exkursionen ins Helghast-Territorium – und hinterlässt dabei eine Menge Leichen und Trümmer.

Die Kämpfe sind fetzig inszeniert und ziemlich hart, denn die meisten Helghast sind clever. Wer nicht aufpasst, wird hinterrücks erschossen. Einige Gegner verharren aber auch stocksteif an einer Stelle und lassen sich umnieten. Zwischendurch muss der Spieler Schleicheinsätze bewältigen, Gegenstände aufspüren und das Terrain sondieren. Unterstützt wird Lucas von einer Drohne namens Owl. Sie lenkt Gegner ab, sammelt Informationen und verwandelt sich bei Bedarf in eine Seilwinde. Owl ist unkaputtbar, nach einem Totalschaden ist sie sofort wieder einsatzbereit.

Die Steuerung ist durchdacht. Die vier Befehle für die Drohne erteilt man via Touch-Feld, was jedoch keinen Vorteil gegenüber Knopfdrückerei bringt. Die Texteinblendungen auf dem Monitor sind winzig und lassen sich deshalb schlecht lesen. Eine Automap fehlt, der Richtungspfeil zum nächsten Missionsziel ist nur wenige Sekunden sichtbar. Der Spielstand wird in kurzen Abständen automatisch gesichert.

Die Kampagne dauert rund zehn Stunden und schlafft in der zweiten Hälfte erzählerisch ab. Der Mehrspielermodus motiviert hingegen dauerhaft, hier hat man Zugriff auf alle Waffen und kann sich ohne spürbaren Lag in zehn taktisch anspruchsvollen Karten vergnügen, und zwar sowohl im Deathmatch als auch im Team. Taugliche Bots lassen sich online und offline einsetzen.

Die geteilte Stadt mit dem gigantischen Damm, den Hochhäusern und dem Bahnhof sieht spektakulär aus. Auf der Helghast-Seite erinnern die Kulissen an die verfallene Stadt in „The Last of Us“; auch die Weltraumszenen beeindrucken. Die Innenräume könnten allerdings abwechslungsreicher sein, hier läuft man durch schlauchähnliche Gänge, Werkshallen und Lagerräume voller Kisten. Die deutsche Synchronisation klingt akzeptabel, doch einige Stimmen wirken angesichts der markigen Handlung zu kraftlos. Dazu passt nun wieder die hölzerne Mimik der Figuren.

Als Mehrspieler-Shooter kann das SciFi-Spektakel begeistern; das Solo-Abenteuer liegt in Sachen Spielspaß mindestens auf dem Niveau der Vorgänger.

(Peter Kusenberg/hag)

Killzone: Shadow Fall	
Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS4
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK ab 18 • 70 €	

Du kriegst mich nicht!

Der Spieler ist entweder Jäger oder Gejagter: An diesem Grundsatz der Rennserie haben die Entwickler des schwedischen Studios Ghost Games mit **Need for Speed Rivals** nichts geändert. Wie beim vorletzten Teil „Hot Pursuit“ rast der Spieler in PS-starken Wagen durch die offene Spielwelt des Redview County und sucht nach Herausforderungen.

Entscheidet sich der Spieler für die Polizei-Karriere, muss er illegale Rennfahrer aufspüren und zur Strecke bringen. Dazu setzt er Hilfsmittel ein, etwa Straßensperren, die er im Spielverlauf freischaltet. Die meiste Zeit muss er jedoch aufs Gaspedal drücken und versuchen, seine Gegner zu rammen, denn die Polizeiwagen sind robuster als die Flitzer der Anarcho-Raser. Schont man dabei die Umwelt und andere Verkehrsteilnehmer nicht, gibts Zeitstrafen. Die Racer sind etwas schneller unterwegs als die rabiaten Gesetzeshüter. Das erhält das Gleichgewicht der Kräfte aufrecht.

Als Racer kann man im Shop neue Wagen kaufen und tunen. Nötig hierfür sind Punkte, die man für Tempo-Fahrten erhält und für Fahrten während Polizeifahndungen bekommt. Für besonders risikofreudiges Fahren wird man mit höheren Punktewerten belohnt.

Als Polizist schaltet man Waffensysteme frei und kann so flüchtige Racer aufs Korn nehmen. Die Steuerung geht dank „Easy Drive System“ leicht von der Hand; auch beim Kurvenkratzen und Schlittern liegt der Wagen stets gut auf der Straße.

Die Rennen sind angenehm fordernd, insbesondere die Online-Integration ist gelungen. Hat der Spieler seine Rennen für andere Spieler geöffnet, kann er nicht nur mit KI-Gegnern, sondern auch mit vorbeifahrenden Online-Gegnern die Kräfte messen.

Auf der alten Konsolengeneration sieht das Spiel arg pixelig aus. Auf PS4 und Xbox One wirkt es dank der höheren Render-Auflösung deutlich schöner, wirkt aber selbst hier nicht wie Full HD.

Die Streckenführung ist durchdacht: Die rund 160 Streckenkilometer sind nicht zu kurvenreich, es gibt zahlreiche Abkürzungen. Dank Automap weiß man stets, wo sich der nächste Erholungs- und Speicherpunkt befindet. Unüberwindliche und durchbrechbare Barrieren sind schlecht zu unterscheiden; da krachts schon mal unerwartet. Wer beide Kampagnen komplett durchspielt, ist mindestens zwölf Stunden beschäftigt.

Das Risiko-Belohnungssystem und die nahtlose Online-Anbindung machen das neue Need for Speed zu einem motivierenden Arcade-Rennspaß für Highscore-Jäger.

(Peter Kusenberg/hag)

Need for Speed Rivals	
Vertrieb	Electronic Arts
System	PS3, PS4, Xbox 360, Xbox One
Mehrspieler	24 online
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK ab 12 • 50–70 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Schaukampf

Ryse – Son of Rome wirkt, als sei es nur dazu gemacht, die theoretischen Leistungsvorteile der PS4 gegenüber der Xbox One zu widerlegen. So dreht Crytek bei der Grafik des Sandalen-Epos mächtig auf. „Hollywood-artige Kamerafahrten" hatten die Yerli-Brüder versprochen und setzen die Story um einen römischen Legionär Markus Titus tatsächlich filmreif in Szene. Barbaren stürmen Rom. Titus fliegen Feuerbälle um die Ohren. Der Blick schweift über gewaltige Massenschlachten mit dramatischen Lichteffekten. Die aufwendig modellierten Figuren setzen mit ihren detaillierten Rüstungen, realistischen Animationen und lebendiger Mimik eine neue Bestmarke.

Im Kampf Mann gegen Mann gilt es, den Gegnern die Arme abzuschlagen und ihre Kehlen aufzuschlitzen. Dazu ließ Crytek sich vom Konter- und Gegenangriff-System der Batman-Spiele inspirieren. Hat man das richtige Timing gefunden, geht Ryse spielerisch langsam die Puste aus. Im Vergleich zu ähnlichen Kampfspielen wie God of War oder Devil May Cry fehlt es an einem Kombinationssystem, das für Abwechslung sorgen würde.

Was sich ändert, sind die Umgebungen. Der Sturm auf Britannien erinnert an die Bilder vom D-Day in zahllosen Kriegsfilmen. Doch abseits von kleineren Schießeinlagen mit dem Katapult geht es auf strikt linearen Wegen von einem Gemetzel gegen tumbe Gegner zum nächsten. Gegen Geld kann man Titus' Ehre pimpen, damit er Verbesserungen freischaltet und seine Gesundheitsanzeige schneller auffrischt. Derartige Bezahl-Cheats sind zwar optional, das Vorhandensein aber ein Warnzeichen. Alles in allem hat Crytek seine Mission erfüllt, mit Ryse die Grafikfähigkeiten der Xbox One zu demonstrieren – allerdings wurde dabei der Spaß geopfert. (hag)

Ryse – Son of Rome	
Vertrieb	Microsoft
System	Xbox One
Mehrspieler	2 online
Idee ⊖	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊖	Dauermotivation ⊖
Deutsch • USK 18 • 70 €	

Gelackte Statussymbole

Niki Lauda hatte seine Karriere mit den Worten an den Nagel gehängt: „Ich will nicht mehr blöd im Kreis herumfahren." Wie öde das sein kann, merken auch Spieler in **Forza 5** wesentlich früher als bei den Vorgängern: In acht Wettbewerben stehen nur 14 Strecken zur Wahl. Die sehen allerdings klasse aus: Dramatisch brechen Sonnenstrahlen durch Häuserketten, detaillierte Texturen und flüssige Bilder bei 60 fps erfreuen das Auge. Schaut man genauer hin, entpuppen sich die Zuschauer jedoch als Pappaufsteller, die allgemeine Belichtung einiger Streckenabschnitte wirkt etwas statisch. Dennoch steht Forza 5 beim Schönheitswettbewerb der Rennspiele ganz oben auf dem Treppchen.

Abseits der Pisten halten langwierige Ladezeiten und nicht überspringbare Videos den Spielfluss auf. Zudem ist man bei der Wahl der 200 Autos eingeschränkt: Will man in die wirklich teuren Flitzer einsteigen, muss man die Rennen entweder tagelang wiederholen oder seine Kreditkarte zum Kauf der In-Game-Währung zücken.

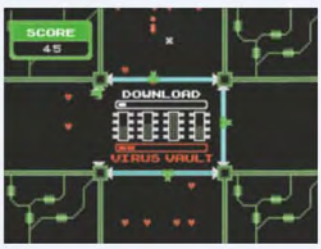
Mit seinem Autofetisch eifert Forza Sonys Gran Turismo nach. Immerhin fahren die KI-Gegner bei Forza 5 um einiges unberechenbarer, weil sie aus der Cloud mit Fahrdaten von Online-Spielern gefüttert werden. So halten sie nicht immer die perfekte Linie und bremsen an falschen Stellen. Das Fahrgefühl ist angenehm realistisch – je nach Können lassen sich Fahr- und Bremshilfen hinzu- oder abschalten.

Auf der Piste spielt Forza 5 seine Stärken aus. Das langatmige Drumherum, die geringe Streckenauswahl und die zusätzlichen Geldforderungen für schönere Autos lassen die Freude über die Grafik aber bald in Ernüchterung umschlagen. (hag)

Forza Motorsport 5	
Vertrieb	Microsoft
System	Xbox One
Mehrspieler	2 am selben Gerät / 16 online
Idee ○	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ○	Dauermotivation ○
Deutsch • USK 0 • 70 €	

Freeware- und Indie-Tipps

Im Rahmen des ersten Speccy Jam für Spiele mit Sinclair-ZX-Spectrum-Anmutung ist ein Space Invaders in Hacker-Kluft entstanden: Bei **Firewall 48K** (Windows, Linux, Mac, Browser: Unity) steht der Spieler in der letzten Verteidigungslinie vor dem Systemkern eines Rechners. Er muss aus vier Himmelsrichtungen angreifende Viren abballern, Download Chunks aber durchlassen. Dazu stehen vier Abwehrkanonen zur Verfügung, die jeweils nur in eine Richtung schießen und zwischen denen man ständig wechseln muss. Das sorgt für Hektik und verknotete Finger.



Bei dem von McFunkyPants für den Charity Game Jam programmierten HTML5-Browserspiel **Basho 2 Turbo** hüpft man als funkensprühende Kugel zu fetten Beats durch eine Landschaft aus bunten Rechtecken, die jede Berührung weiter zerstört. Allzu lange darf die Kugel daher nicht an einer Stelle bleiben, sonst fällt sie in den Abgrund.

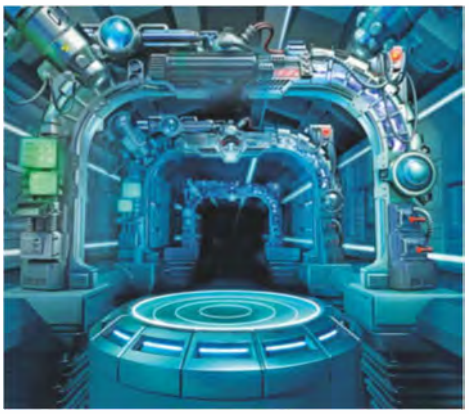
Auch bei dem dem Atari-Klassiker nachempfundenen **Night Rider Turbo** (Browser: Flash) geht es rasant zu – ebenfalls ein Beitrag zum jüngsten Charity Game Jam mit dem Motto „Turbo". Hier sitzt man am Steuer eines ungebremst rasenden Autos und muss dem entgegenkommenden Verkehr ausweichen. Das allein ist schon eine Herausforderung. Hinzu kommt die unkonventionelle Steuerung, bei der man das Lenkrad mit einer mausgesteuerten Hand festhalten und drehen muss, ohne es abzureißen.

www.ct.de/1401189

HologràFX

Goliath Verlag
www.holografxgame.com/de
Brettspiel und App für iOS ab 5.0/Android ab 2.3.3
Spiel 27 €, App kostenlos
zu empfehlen ab ca. 8 Jahren

Holografie wirkt verblüffend: Gegenstände scheinen frei im Raum zu schweben. Einen ähnlichen Effekt erzielt das Spiel „HologràFX" mit einem Smartphone. Bevor Kinder ab etwa acht Jahren damit eine kleine Zauber-Show vorführen können, müssen sie basteln, denn die 3D-Bühne kommt als Bausatz. Dann benötigen die Spieler die kostenlose App, die sie über die Website www.holografxgame.com/app auf ihrem Smartphone installieren – dort finden sie auch Übungsanweisungen und Erklärungen zum Spiel.



Beim fertigen Aufbau sitzen Smartphone und Zuschauer auf der einen Seite des Spielfelds, auf der anderen präsentiert der kleine Zauberer während der Show wechselnde Gegenstände. Er selbst sitzt dabei seitlich des Spielfelds. Das Smartphone ist in einer Halterung versteckt und somit für die Zuschauer unsichtbar. Es spielt während der Vorführung einen Film ab, der über eine reflektierende Acrylglasplatte für das Publikum sichtbar wird – zusammen mit der Vorführung auf der anderen Seite des Spielfelds entsteht ein Eindruck, der stark an Holografie erinnert.

Die erste Episode versetzt Spieler und Publikum in ein Weltraumszenario: Ein Asteroid droht abzustürzen und seine Flugbahn muss korrigiert werden. Für die Zuschauer scheint es nun, als würde eine Figur den Asteroiden mit einem gezielten Schuss in ein Tor befördern. Um diesen Effekt zu erzielen, zieht der Spieler an einem versteckten Faden. Damit die Tricks überzeugend wirken können, dürfen diese Hilfsmittel nicht auffallen – der Raum muss relativ dunkel sein. Manche Effekte sind sehr eindrucksvoll, beispielsweise wenn eine kleine, reale Figur in eine Kiste gesteckt wird, durch die geschlossene Kiste wieder zum Vorschein zu kommen scheint und täuschend echt durch den Raum schwebt – das Bild aus der App ist für die Zuschauer nicht von der realen Figur zu unterscheiden.

Das Hantieren mit den Requisiten gestaltet sich etwas fummelig und die Tricks gelingen erst nach etlichen Versuchen. Das Spiel eignet sich daher weniger, um eine perfekte Zaubershow zu liefern, zumal die App derzeit nur zwei Episoden enthält und die Zahl der Zuschauer auf zwei, höchstens drei begrenzt ist, wenn alle etwas sehen möchten. Die Kinder können auch ihre Gesichter aufnehmen, etwas Text einsprechen und ein kurzes Video drehen – in diesem freien Bereich des Spiels wünschten wir uns allerdings noch mehr Möglichkeiten.

(Cordula Dernbach/dwi)

Aquascape

Rondomedia
www.rondomedia.de
CD-ROM für Windows XP bis 8
10 €
USK: ab 0
zu empfehlen ab ca. 8 Jahren

Regelmäßig erscheinen in der Reihe play+smile neue Wimmelbildspiele. Manche davon eignen sich nicht für Kinder, so zum Beispiel solche mit finsteren Vampir- und Geisterthemen. Ganz anders jedoch Aquascape mit seinen stimmungsvollen Szenen, beispielsweise einem Stück Meeresgrund voller versunkener Schätze oder dem Deck eines Fischkutters voller Gerümpel. In jedem Bild verbergen sich zusätzlich zu den Suchgegenständen auch drei Muscheln. Wer einen Gegenstand findet und anklickt, kassiert dafür Münzen; besonders schnelle Finder bekommen einen extra Geldsegen.

Der Startbildschirm des Spiels zeigt ein Aquarium samt Fischen. Um ein Wimmelbild aufzurufen, klicken die Kinder auf einen großen Knopf mit der Aufschrift „Spielen". Sobald das Bild durchsucht ist, wechselt die Ansicht zurück zum Aquarium. Nun können mit Münzen und Muscheln weitere Fische, Pflanzen, Dekorationen und Hintergründe fürs Aquarium gekauft werden. Das Sortiment des Shops erweitert sich nach jeweils zehn gelösten Wimmelbildern. Die Fische freuen sich über regelmäßiges Füttern, neue Deko und gelegentliche Reinigung ihres Aquariums.

Sehr niedlich ist das Verhalten der Fische: Sie reagieren, sobald sie angeklickt werden, und stellen dem Spieler ab und zu Fragen. Ihre lustigen Sprüche stehen in Sprechblasen vor ihren Mäulern, denn eine Sprachausgabe gibt es nicht – der Ton im Spiel besteht lediglich aus ruhiger Musik und leichten Geräuschen. Die Freude an den farbenfrohen Bildern wird durch einige Details getrübt: Wo zu den gesuchten Gegenständen ein Pinsel gehört, steht „Bürste" in der Liste – vom englischen „brush". Die Freiheitsstatue kommt als „Geschenk von Frankreich" daher – das dürfte deutschen Schulanfängern nicht geläufig sein.

In regelmäßigen Abständen kann ein Tipp angefordert werden, so lassen sich die Rätsel stets irgendwie lösen. Daher stören diese kleinen Macken den Spielspaß nicht allzu sehr.

Die Suchbilder sind bis auf ein paar Animationen statisch, das Spiel benötigt DirectX-9-kompatible Hardware. Beim Beenden des Spiels fragt eine ansonsten hilfreiche Schildkröte „Gefällt dir Aquascapes? Dann darfst du dir auch diese tollen Spiele von Playrix nicht entgehen lassen." Wegen dieser Werbemaßnahme und der oben genannten leichten Ungereimtheiten sollte ein Erwachsener immer mal einen Blick auf den Bildschirm werfen. Kinder, die sicher lesen können, kommen ansonsten gut allein zurecht und haben für eine ganze Weile ihren Spaß. (dwi)

SCHAUEN SIE MAL REIN!

Bauen Sie mit c't Home Entertainment Ihr Zuhause zum Multimediazentrum aus!

Mit 4K hält die Kinoauflösung Einzug ins Wohnzimmer. Die TV-Zukunft macht nicht bei der Auflösung halt: Selbst günstige Fernseher haben Internet-Anbindung und „smarte" Funktionen, die das TV zur Zentrale im heimischen Mediennetzwerk machen. Im Sonderheft c't Home Entertainment hilft die c't-Redaktion mit zahlreichen Testberichten bei der Zusammenstellung der passenden Ausstattung für den Film- und Musikgenuss zu Hause.

Attraktive Vergünstigungen bei Napster und Simfy

Bestellen Sie Ihr Exemplar für 9,90 € portofrei bis 30. Dezember 2013*:

shop.heise.de/home-entertainment

Auch als E-Book erhältlich unter: shop.heise.de/home-entertainment-pdf

02152 915229 service@shop.heise.de

heise shop

shop.heise.de/home-entertainment

*danach portofreie Lieferung für Zeitschriften-Abonnenten des Heise Zeitschriften Verlags oder ab einem Gesamtwarenkorb von 15 €

Das Loch im Zaun ließ mich grinsen. Wunderbar, dachte ich. Jemand nahm sich die Zeit, einen Witz zu hinterlassen. Der neue Auftrag, von Redqueens Sekretärs-KI erteilt, versprach Abwechslung im tristen Alltag meines derzeitigen Lebens.

„Sonderermittler Mayer“, grüßte mich Chief Hare. „Warum lächeln Sie?“

„Na, ist das nicht ein Jux?“, fragte ich zurück. Ich deutete auf den Maschendrahtzaun und die Lücke darin.

„Muss ich Ihre Art des Humors verstehen?“ Der Sicherheitschef der Corp musterte zunächst mich, dann wieder den Zaun.

„Banzai, Chief Hare“, erwiderte ich mit etwas Verspätung den Gruß und meinte: „Was an meinem Humor ist misszuverstehen? Ein Eindringling überwindet eine Bar-

riere. Wie er das machte, wäre noch zu klären. Doch er begnügt sich nicht einfach damit, ein Loch in das Metall zu schneiden. Nein, er hinterlässt das hier!"

Der Durchbruch entsprach dem Umriss eines Menschen. Man erkannte die Beine, den Oberkörper mit Kopf und einen ausgestreckten Arm. Mit ein wenig Fantasie glaubte ich sogar, dass die Faust am Ende des Armes geballt sein sollte.

Ein Witz, wie in den animierten Serien des TriVids, wenn eine der Figuren durch eine Wand rannte und dabei eine Lücke in Form ihres Körpers hinterließ.

„Das ist eine Botschaft oder nicht?"

„Vielleicht, Sonderermittler", sagte Hare.

„Weswegen rief man mich?", fragte ich. „Das umzäunte Gelände gehört doch nicht zu den Gebieten der Nine-Corp. Also. Was habe ich hier zu suchen?"

Otto hatte mir seine Vermutungen mitgeteilt, aber Genaueres wusste auch er nicht. Wir stocherten im Dunkeln.

Der Fünf-Meter-Zaun, an dem alle paar Dutzend Meter ein Schild vor elektrischen Sicherungen warnte, war von einer Gesellschaft namens GREENERGY INC errichtet worden.

Hinter der Umzäunung sah ich ein kurzes Wiesenstück, dann verdeckte eine Art Erdwall den Einblick in das Areal.

Der Ranger des Naturparks, der das Firmengelände umgab, hatte mich mit einem E-Bike auf einsamen Waldwegen bis zu dieser Stelle gefahren.

Mehrere Menschen in unterschiedlichen Uniformen, dazu zwei Bürger in ziviler Kleidung, durchstreiften das Gelände zu beiden Seiten des Zaunes.

„CEO Redqueen hat sein bestes Pferd aus dem Stall geholt, Sonderermittler. Hier geht es um Hilfe auf höchster Ebene."

„Schmieren Sie mir bitte keinen Honig ums Maul, Hare. Redqueen kennt doch nur das knallharte Geschäft. Was also hat die Nine-Corp mit GREENERGY zu schaffen?"

„Ähm", stockte der Chief und verstummte endgültig.

„Möglicherweise kann ich Ihnen das erklären, Bürger Mayer?", sprach mich die eine Zivilistin an.

Blond, schlank, hochgewachsen überragte sie mich um einen ganzen Kopf. Aus ihren blauen Augen blitzte eine wache Intelligenz und ihr Lächeln vermittelte den Eindruck, dass sie ein gefährlicher Gegner sein könnte, falls man nicht auf ihrer Seite stand.

„Und Sie sind?", stellte ich die Gegenfrage.

„Martha Barboza", antwortete sie, legte anschließend eine Kunstpause ein, damit die Bombe platzen konnte.

„Otto", subvokalisierte ich.

„Was kann ich für Sie tun, Bürger Mayer?"

„Du hörst doch mit."

„Ja."

„Sagt sie die Wahrheit?"

„Leider verfüge ich nur über unzureichende Daten, um die Behauptung zu verifizieren.

Ich lächelte die blonde Frau an, während ich sie auffällig musterte. Ihr Hosenanzug in Grau passte so gar nicht in die natürliche Umgebung. So bekleidet hätte sie in einem Studio stehen können, um Politiker zu interviewen.

Der Stoff umhüllte ihren schlanken Körper auf sehr vorteilhafte Weise. Aus dem halb geöffneten Jackett strahlte eine grellweiße Bluse, deren oberste Knöpfe nicht geschlossen waren und so einen Blick in ein sommerbesprosstes Dekolleté ermöglichten.

„In Ihren Reportagen wirken Sie durchaus dunkelhaarig, Bürgerin Barboza", meinte ich.

„Selbstverständlich benutze ich für die Aufzeichnungen einen Holo-Avatar, Bürger Mayer. Nach Meinung der Chef-Analytiker der Werbeabteilung entspricht das Außenbild einer Latina eher meinem Namen und so setze ich den Avatar ein, um meine Glaubwürdigkeit zu festigen."

„Sie täuschen Ihre Zuschauer, um Ihre Glaubwürdigkeit zu stärken?"

„Es ist zu ihrem Besten", behauptete die Skandal-Reporterin Nummer eins der Mega-City Neun. Ihr Lächeln beeindruckte mich.

„Gut. Ist Ihre Angelegenheit", beendete ich die fruchtlose Diskussion. „Sie deuteten an, über die Zusammenhänge Bescheid zu wissen."

„Ja, Bürger Mayer."

Ich blickte zu Chief Hare, der sein überzeugendstes Pokerface aufsetzte, und wandte mich dann an Barboza. „Verraten Sie es mir auch?"

„Wenn Sie mich mit hineinnehmen?" Sie nickte in Richtung des Firmengeländes."

„Darf ich das, Chief?"

„Sie haben umfassende Vollmachten, Sonderermittler."

„Gut. Sie dürfen mitkommen."

Die Reporterin lächelte mich strahlend an. „Sehr gut. Ich möchte Sie auf meine Implantate aufmerksam machen." Sie deutete auf ihre Augen. „Ich zeichne auf und schneide es später zusammen. Keine Live-Übertragung. Versprochen."

„Ja, gut", wiegelte ich ärgerlich ab. „Kriege ich jetzt meine Informationen?"

„Die Nine Corp steht kurz vor der Übernahme von GREENERGY INC. Falls mich meine Quellen nicht täuschen, dann schützt der CEO Redqueen nur seine mittlerweile getätigten Investitionen."

„Aha", murmelte ich, während ich überlegte, welche Firma eigentlich nicht von seinem Konzern übernommen werden sollte.

„Die Führungsspitze wurde bereits teilweise ausgetauscht", fuhr Barboza fort. „Die kommissarische Leitung übertrug der CEO Vanessa Redqueen."

„Ist die mit ihm verwandt?", fragte ich. Vor meinem inneren Auge zogen Herzkönigin und Herzkönig an einem Defilee von kopflosen Untertanen vorbei. Ich verkniff mir ein Grinsen.

„Das ist seine Tochter", erklärte die Reporterin.

„Er hat ein Kind?", zweifelte ich. Nein. Als Familienvater konnte ich mir den CEO nicht vorstellen. Mich schauderte bei dem Gedanken an seine Erziehungsmethoden.

„Kinder. Mehrzahl."

„Das wusste ich nicht."

„Ah. Bürger Mayer. Das ehrt Sie. In der Tat ist es so, dass der alte Geier sein Privatleben streng unter Verschluss hält. Vanessa, sein erster Abkömmling, hat bereits mehrere Firmen geleitet. GREENERGY ist aber die bislang bedeutendste Aufgabe."

„Wen gibt es noch?", wollte ich wissen.

„Veronique, das Nesthäkchen. Süße sieben Jahre alt. Und natürlich Valerian. Eine Art schwarzes Schaf der Familie. Informationen über ihn sind nicht frei zugänglich." Barboza zeigte mir ein wölfisches Grinsen.

„Sie haben Infos?"

„Bei Gelegenheit, Bürger Mayer. Bei Gelegenheit. Doch vielleicht sollten wir uns auf diesen Fall konzentrieren. Denn schließlich sind Sie das beste Pferd im Stall, welches Redqueen zur Rettung seines Augensterns aufbieten kann."

„Ich? Sie überschätzen meine Wichtigkeit."

„Möglicherweise. Und dennoch zitierte er Sie aus zweierlei Gründen an den Tatort. Geschäft und Familie. Ein wahres Minenfeld."

Falls sie die Wahrheit gesagt hatte, dann würde ein Kopf rollen, und ich musste verhindern, dass es meiner war.

„Wissen Sie, weshalb ich hier bin?"

Die Bürgerin verneinte. „Meine Quellen behaupten, dass ein Mord stattfand. Aber es sind nur Gerüchte."

„Chief?"

„Ja, Sonderermittler?"

„Wohin müssen wir?"

„Dort entlang", sagte Hare und stieg voran durch die Lücke im Zaun.

Ich folgte ihm und Barboza mir.

Die Schnittkanten verfügten über geglättete Oberflächen. Sie waren nicht in der Lage, irgendetwas zu schneiden; worüber ich sehr froh war, denn ich musste mich hindurchzwängen.

Die Reporterin schaffte es, sich elegant zu schlängeln und lächelte mich an, als wir das geschützte Gelände betraten.

„Was verwendeten die Eindringlinge wohl für ein Werkzeug?", murmelte sie einen inneren Dialog.

„Vielleicht einen Laser?", vermutete ich.

„Hier entlang", rief Chief Hare, der bereits auf halbem Weg zum Kamm des Erdwalls stand.

„Wir sollten ihn nicht warten lassen", meinte Barboza.

„Na denn." Wir kletterten den Wall hoch, dessen Boden durch das feuchte Gras leicht glitschig war.

Immer wieder rutschte ich aus, bis ich mich nicht mehr zusammenreißen konnte. „Bitfucking!"

„Aber, Bürger Sonderermittler. Ich bitte Sie", ermahnte mich die Reporterin.

„Ja, ja. Wenn ich wenigstens eine Ahnung davon hätte, weshalb ich hier bin."

Dann hatte ich den Wall erklommen und staunte nicht schlecht.

„Wussten Sie, was der Zweck dieses Geländes ist?", fragte ich meine Begleitung.

„Ja."

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

„Warum sagten Sie es nicht?“

„Sie haben nicht gefragt.“

„Hm.“

Ich begaffte den Wald der Zukunft. So zumindest der Werbeslogan aus den einschlägigen News-Mags. Hier lag er vor mir. Silbergrau, soweit das Auge reichte. Eine wahre Wand aus stromerzeugenden Bäumen.

„Enertrees!“

„Korrekt, Bürger Mayer“, lobte die Reporterin mich. „Inmitten eines Naturparks betreibt eine Firma einen Energiepark. Dafür verdienen sie nicht gerade das Siegel für Umweltverträglichkeit, finden Sie nicht auch?“

„Wie meinen Sie das?“, wollte ich wissen, während ich zusah, wie der Chief zwischen den silbrigen Stämmen verschwand.

„Es ist eine großartige Vertuschung. GREENERGY INC kauft gewaltige Landmassen auf, insbesondere solche Gelände, die für diese Art der Stromerzeugung am besten geeignet sind. Darauf errichten sie die Energieparks, die für die Mega-City den Strom produzieren. Enorme Stromkapazitäten, aber es reicht nicht aus. Also kaufen sie hinzu, wo sie nur können.“

„Hier?“

„Korrekt. Ankauf eines Naturparks, und mitten hinein roden sie breitflächig Bäume, um Platz zu schaffen. Die effektivste Tarnung, die man sich nur vorstellen kann, oder? Der Natur-Wald bleibt vordergründig erhalten und jedem ist gedient, nicht wahr? Doch die Leute lassen sich nicht gerne an der Nase herumführen. Sie wehren sich.“

„Wer wehrt sich?“

„Sonderermittler!“ Ein Ruf des Chiefs aus dem Enertree-Wald.

„Komme!“ Ich musterte die Reporterin.

Martha Barboza erwiderte meinen Blick mit eiskalter Gelassenheit. Ein Sonnenstrahl verfing sich in ihren blonden Haaren und brachte sie zum Aufleuchten.

„Gehen wir?“, fragte sie.

Kurz darauf wandelten wir im Halbdunkel des Blätterwaldes.

Chief Hare führte uns an den Ort des Verbrechens.

„Sie sollten nicht allzu tief einatmen“, mahnte er. „Und ein schöner Anblick ist es ebenfalls nicht.“

Er behielt recht.

Die Leiche lag – für mein Dafürhalten – sehr ordentlich auf dem Boden. Wen auch immer es verbrannt hatte, gegen die Flammen angekämpft hatte derjenige nicht.

„Sieht aus, wie hingelegt. Ein Opfer?“, murmelte Barboza.

Sie zeichnete alles auf, erinnerte ich mich. Aber ihrer Feststellung stimmte ich zu.

„Wissen wir, wer dort liegt?“, fragte ich den Chief.

Der schüttelte den Kopf. „Die DNS-Untersuchung läuft. Noch kein Treffer. Wenn wir Glück haben, finden wir ihn in irgendeiner Datenbank.“

„Wer fand ihn?“

„Niemand, Sonderermittler. Wir erhielten einen Tipp.“

Ich starrte den Chief irritiert an. „Einen Tipp?“

„Ja. Wahrscheinlich von seinen Kumpels.“

„Ich nehme mal an, dass Sie ebenfalls einen Wink bekamen?“, sprach ich Barboza an, die mit eleganten Bewegungen um die Leiche schlich, sie intensiv begaffte und dann die Umgebung begutachtete.

„Ja, Bürger Mayer.“ Sie deutete links hinter mich.

Ich wandte mich um und sah das Plakat.

Zwischen zwei silberfarbenen Stämmen befestigt leuchteten die blutroten Buchstaben auf grünem Grund.

Trotz des Dämmerlichts, denn der Himmel war durch das dichte Blätterwerk fast vollständig verdeckt, wirkte die Botschaft auffallend grell.

In der unteren rechten Ecke des Banners sah ich einen Fleck. Ich trat näher heran und inspizierte es. „Ein Delfin.“

„Warriors for Nature“, soufflierte die Reporterin, die lautlos neben mich getreten war.

„Das sind die Ökoterroristen, nicht wahr?“, fragte ich.

„Ökoaktivisten, Bürger Sonderermittler“, verbesserte mich Martha.

„Kommt wohl auf den Standpunkt an.“ Es juckte mich auf dem Kopf und ich kratzte hingebungsvoll. „Wie viele Tote gab es schon bei Aktionen der Warriors? Mehr als dreißig, oder?“

„Für die Umwelt zu kämpfen ist sinnvoll.“

„Aha. Es sind also Umweltschützer?“

„Ja. Zugegebenermaßen äußerst militante. Sie waren bislang besonders in der Mega-City Zwei aktiv. Die hiesige Dependance hielt sich mit Anschlägen zurück. Aber in den letzten Monaten wurden sie stetig präsenter.“

„Das erklärt immer noch nicht die Leiche dort“, meinte ich.

„Eine Selbstmord-Operation?“ Martha schaute in Richtung des Brandopfers. „Könnte eine Erklärung sein, nicht wahr?“

„Kann ich mir nicht denken“, widersprach ich. „Welchem Zweck sollte es dienen?“

„Das ist doch einfach, Bürger Mayer“, dozierte Barboza. „Erstens, schlechte Publicity für GREENERGY. Zweitens, eine unwillkommene Untersuchung mit dem dazugehörigen Produktionsausfall. Drittens, der Hinweis auf die Gefahren, die von den Enertrees ausgehen. Das könnte die Übernahme durch die Nine-Corp wirksam verhindern.“

„Wirklich?“

„Aber ja.“

„Sonderermittler?“

„Ja, Chief?“

„Kommen Sie hier alleine zurecht?“

„Ich denke schon.“

„Gut. Ich werde bei meinen Männern gebraucht. Vor dem Zaun hat sich ein Mob versammelt. Wir müssen mit massivem Einsatz die Menge zurückdrängen.“

„Alles klar. Wir sehen uns später“, verabschiedete ich Hare, der kurz darauf zwischen den Stämmen verschwunden war.

„Wie gehen wir nun vor, Bürger Mayer?“ Barboza stemmte die Arme in die Hüften und ihre Stirn warf Falten.

„Nun, wir suchen nach der Todesursache.“

„Verbrennen, Bürger Mayer. Das scheint offensichtlich zu sein.“

„Wirklich?“

„Aber ja doch.“

Ich lächelte. „Weshalb ist dann der Boden um die Leiche herum vollkommen unberührt?“

Sie stutzte. Zu ihrer Ehrenrettung musste ich zugeben, dass sie sofort umschaltete. „Man hat die Leiche hierhin transportiert?“

„Ich denke nicht“, entgegnete ich und kniete mich neben den Körper. „Schauen Sie.“

Vorsichtig griff ich nach dem Arm, der seitlich des Oberkörpers auf dem Boden ruhte. Als ich ihn anhob, zerfiel er an der Stelle, wo ich ihn berührte.

„Niemand trägt diesen Leichnam.“

Barboza nickte.

„Otto?“

„Ja, Bürger Mayer?“

„Gibt es irgendwelche Brandbeschleuniger vor Ort?“

„Nach dem Bericht des Chiefs nicht. Er wurde mir soeben zugestellt.“

„Wie verbrannte dann der Mann?“

„Das ist ein Rätsel.“

„Danke.“

„Stets zu Diensten, Bürger Mayer.“

„Cooles Teil“, sagte Martha.

„Wie bitte?“

„Ihr E-Fam. Gibt nicht allzu viele von der Sorte.“

„Wenn Sie meinen.“ Ich erhob mich. „Sie erwähnten eben etwas von den Gefahren der Enertrees. Darauf beziehen sich ja wohl auch die Warriors, nicht wahr?“

„Ja, Bürger Mayer.“

„Welche Gefahren sind das?“

„Die Bäume produzieren Strom.“

„Sonst hießen sie nicht Enertrees. Erzählen Sie mir bitte was Neues“, forderte ich von der Reporterin.

„Es sind zwei verschiedene Mechanismen, die GREENERGY zum führenden Stromproduzenten machten. Nachdem man herkömmliche Windparks nach den Jahrtausend-Orkan-Serien verbot, kam ein genialer Erfinder auf eine viel sanfter wirkende Windkraft zurück.“

„Ja, Piezo-Elektrik durch Bewegung, schon klar.“

„Genau. Der Wind versetzt das Blattwerk in Schwingungen, die so den Strom erzeugen. Man benötigt halt eine Million oder, besser noch, eine Milliarde Blätter, um eine profitable Menge Strom zu produzieren. Dazu einen genialen, innovativen, photovoltaischen Überzug für das künstliche Laub. Fertig ist die perfekte Nutzung von Mutter Naturs Schätzen. Scheint die Sonne und es windet nur mäßig, stellt die Photovoltaik den größten Teil der Energie zur Verfügung. Verdecken Wolken die Sonne, treiben die Tiefdruckgebiete Böen über den Wald, sodass die Enertrees den Strom aus der Bewegung erzeugen.“

„Was ist an dieser Art der Ressourcenausnutzung falsch?“, unterbrach ich den Vortrag der Reporterin.

„Die verwendeten Materialien, Bürger Mayer.“

„Aha.“

„Die Beschichtung für den photovoltaischen Prozess reagiert mit dem sauren Regen zu einer hochgiftigen Masse, die ungeklärt in den Boden eindringt.“

„Der Wald, durch den ich gefahren wurde, sah durchaus gesund aus“, gab ich zu bedenken.

„Dies liegt an der raffinierten Wannentechnik, die GREENERGY einsetzt, um den Austritt des Toxins zu verhindern. Doch ein Loch, ein Erdbeben, ein Blitzschlag vielleicht, und die Mega-City steht vor einem ökologischen Kollaps.“

„Ich verstehe. Bislang ist keiner dieser Fälle eingetreten?“

„Zugegeben, ja. Nichts dergleichen ist geschehen. Aber gefährlich sind die Enertrees zusätzlich wegen der Stromdurchleitung.“

„Wie meinen?“

Barboza zeigte auf den silbrigen Stamm neben der Leiche. „Eine Berührung und Sie sind tot. In den Stämmen fließt nicht nur der in den Wipfeln produzierte Strom. Es sind beinahe zwanzigtausend Volt. Starkstrom. Die Steuerung verteilt und akkumuliert. Ein perfektes System, aber tödlich für Tiere und …“ Die Reporterin nickte dem Toten zu.

Ich schaute sie an. „Deswegen dürfen wir auch einfach hier herumstehen, nicht wahr?“

„Der Quadrant ist ausgeschaltet, Bürger Mayer“, hörte ich Ottos Stimme in meinem Kopf.

„Sie sagt die Wahrheit?“, fragte ich subvokal.

„Wenn Sie die Aussagen ein wenig von der ökologischen Propaganda entkleiden, dann stimmen die Tatsachen durchaus.“

„Und nur weil zurzeit die Enertrees passiv geschaltet sind, können wir uns in diesem Teil des Waldes gefahrlos aufhalten?“

„Nun. Sie dürfen sich zu allen Zeiten in dem Energiepark bewegen, sollten sich jedoch von den Stämmen fernhalten und in keine Pfützen treten, Bürger Mayer.“

Ich sah mich um. „Hier sind viele Pfützen.“

„Das Wetter in den letzten Tagen wies eine hohe relative Luftfeuchtigkeit in dieser Region auf. Der Boden ist getränkt mit Wasser.“

„Ich hoffe mal, die wissen, dass wir in dem Wald sind?“, fragte ich laut.

„Machen Sie sich Sorgen, Sonderermittler?“, entgegnete Barboza.

„Ich möchte ungern gegrillt werden.“

„Dann sollten wir unseren Aufenthalt hier so kurz wie möglich halten, nicht wahr?“

„Aber ja, Bürgerin Barboza.“ Ich beugte mich über die Leiche, die direkt neben einem Enertree lag, und schnüffelte daran.

„Und?“, stichelte die Stimme der Mega-City.

„Was?“

„Hat Ihre Nase geholfen, den Fall zu lösen.“

Ich lächelte mit gebleckten Zähnen. „Vielleicht.“

„Würden Sie mich an Ihren Erkenntnissen teilhaben lassen, Bürger Mayer?“

„Aber ja“, entgegnete ich und widmete mich wieder ganz der Leiche. „Otto?“, nahm ich stillen Kontakt zu meinem E-Fam auf.

„Ja?“

„Wann sind die Ergebnisse des Identifizierungstests da?“

„Ich frage nach, Bürger Mayer.“

„Danke.“

„Hallo!“

„Ja, Bürgerin Barboza?“ Ich schenkte ihr mein unschuldigstes Lächeln.

„Was ist nun?“

Natürlich hätte ich sie weiter zappeln lassen können, aber ich dachte an die Zukunft, und ob die Reporterin mir nicht irgendwann einmal nützlich sein könnte.

„Fällt Ihnen etwas auf?“, fragte ich also.

„Wie meinen?“

„Nun. Schauen Sie sich doch die merkwürdige Positionierung des Toten an.“

„Ja. Er ist verbrannt.“

„Aber wie?“

„Ich verstehe Sie nicht, Bürger Mayer.“

Ich erhob mich und deutete zu dem Baum. „Es ist wohl offensichtlich so, dass uns hier jemand eine Leiche präsentiert, nicht wahr?“

Barboza sah mich unbewegt an.

„Es sieht aus, wie ein Tatort in einem Holo-Drama. Hergerichtet, gestellt, wenig realitätsbezogen.“

„Können Sie deutlicher werden, Sonderermittler?“

„Jemand will uns glauben machen, dass dieser arme Kerl an diesem Platz von einem Enertree getötet wurde. Eine schlagartige Entladung des Stroms in den Körper, der zu einer spontanen Entzündung führte und den Organismus von innen heraus verbrannte.“

„Was spricht dagegen?“ Barboza runzelte die Stirn.

„Wenn er den Baum tatsächlich angefasst hätte, dann müsste sein Arm noch an dem Stamm kleben, oder nicht? Stattdessen diese merkwürdig friedliche Haltung.“

„Er wurde dorthin gelegt?“

„Drapiert. Wie ein Kunstwerk. Wahrscheinlich mit einem Kabel an den Baum angeschlossen, sodass der Strom ungehindert sein Werk tun konnte. Doch das würde die beabsichtigte Botschaft ja nicht übermitteln. Also wurde das Kabel wieder entfernt, nicht jedoch die Leiche.“ Genau für eine Reporterin gemacht, die möglichst frisches Videomaterial unter die Leute bringen wollte, dachte ich, sprach es aber nicht laut aus.

„Finden Sie das nicht weit hergeholt?“

Ich lachte kurz auf. „Das sagen gerade Sie, Bürgerin?“ Ich drehte mich um, in Richtung des Transparents. „Man informiert die Medien gleichzeitig mit dem Hinweis an den Betreiber der Anlage, sodass eine Vertuschung nicht in Frage kommt. Prompt tauchen Sie auch am Ort des Geschehens auf, und da GREENERGY keine schlechte Publicity mehr gebrauchen kann, erhalten Sie Zugang zu dem Gelände. Wunderbare Propaganda, nicht wahr? ‚ENERTREES TÖTEN. Schauen Sie es sich in den Nachrichten an. Hier haben Sie den Beweis.‘“

„Gut. Aber vergessen Sie nicht, dass Sie mich an den Fundort mitnahmen.“ Martha atmete tief durch. „Nehmen wir Ihre Hypothesen für bare Münze. Was wäre passiert, falls ich nicht an den Tatort gelangt wäre? Wenn entgegen deren Erwartung – ich vermute mal, Sie spielen auf die Warriors an – die Medien nicht zu dem Schauplatz gekommen wären. Was hätten Sie dann gewonnen? Und wer zum Teufel ist der Tote? Wie erfuhren die Warriors von der Leiche?“

„Ah, Bürgerin Barboza, jetzt denken Sie wie ein Ermittler.“

„Reden Sie schon!“

Ich betrachtete den verbrannten Körper und sagte: „Denken wir über Ihre letzten beiden Fragen nach. Erstens, wer ist der arme Tropf hier? Ich habe eine Vermutung.“

„Und?“

„Es ist ein Mitglied der Warrior-Bewegung.“

„Ein Selbstmord für die gute Sache?“ Barboza schüttelte den Kopf. „So sind die noch nie vorgegangen. Das passt nicht.“

„Einmal ist immer das erste Mal“, behauptete ich. „Bei der zweiten Frage wird es schon interessanter. Wenn es ein Warrior ist, der hier liegt, dann ist natürlich klar, wie die Gruppe zu ihren Informationen kam.“

„Ja, ja.“ Barboza winkte ungeduldig ab. „Das eine bedingt das andere. Aber was ist mit der fehlenden Öffentlichkeit, falls GREENERGY eine Informationssperre verhängt hätte.“

„Dazu kommen wir später, Bürgerin. Ich warte diesbezüglich gerne noch etwas, während wir uns um meine erste Annahme kümmern. Otto?“

„Ja, Bürger Mayer?“

„Gibt es bereits ein Ergebnis bezüglich der Identifizierung?“

„Nein.“

„Es existieren doch unter Garantie Datenbanken mit den vermutlichen Mitgliedern der Warriors. Vielleicht sollte man den Abgleich mit diesen Daten beginnen.“

„Ich gebe es weiter.“

„Danke.“

Barboza schaute mich missmutig an. „Das erscheint mir unplausibel.“

„Was? Dass man Sie für die Zwecke der Ökoterroristen missbraucht?“

„Ich lasse so etwas nicht zu, Sonderermittler.“ Sie spuckte mir den letzten Satz aus einer Entfernung von drei Metern förmlich ins Gesicht.

Ich setzte mein Pokerface auf und dachte an die andere Möglichkeit. Unter Umständen war sie eine Eingeweihte. Ein Bestandteil des Plans, wenn nicht sogar die Initiatorin. In meinem Kopf ratterten die Indizienketten wie Datenpakete in einem Hochleistungsrechner.

Barboza braucht Themen.

Warriors wollen Publicity.

Warum nicht beides verbinden?

Eine unheilige Allianz.

Und wahrscheinlich schwer zu beweisen. Falls ich überhaupt richtig lag.

Zweiter und letzter Teil folgt im nächsten Heft. ct

ICY BOX
www.icybox.de

Datensicherheit für Mac & PC

Das ICY BOX IB-RD3640SU3 ist ein 4-fach RAID System *für schnelles Arbeiten mit großen Datenmengen. Zum Beispiel bei Videoschnitt oder Musikbearbeitung sorgen die schnellen Verbindungen, wie USB 3.0 und eSATA für den PC und Mac, für eine hohe Performance. Zum Thema Datensicherheit, bietet das IB-RD3640SU3 diverse RAID Einstellungen, wie RAID 0/1/3/5/10/SINGLE, für Ihre sensible Daten.*

Zusätzlich gibt es noch zwei weitere Gehäuse-Varianten *aus dieser Serie: das* ***IB-RD3640SU3E2*** *RAID-Gehäuse mit USB 3.0, eSATA und FireWire 400/800 sowie das* ***IB-3640SU3*** *JBOD-Gehäuse mit USB 3.0 und eSATA Anschlüssen.*

Auch bald als 2-fach RAID System erhältlich

IB-RD3620SU3 >>

Externes 2-fach RAID Gehäuse für 2x 3,5" mit RAID 0/1/JBOD/SINGLE, USB 3.0 & SATA Anschluss

TECHNIKdirekt · notebooksbilliger.de · ATELCO Computer · reichelt elektronik · cyberport · ALTERNATE

Bis 6 Wochen vorher 10% Frühbucherrabatt sichern!

C++11

Mit dem 2011er Jahrgang wird C++ einfacher und sicherer. C++11 liefert größere Typsicherheit und unterstützt generative Programmierung und Meta-Template-Programmierung noch besser. Es gibt neue Standard-Bibliotheken und es wird Multi-Threading unterstützt. Und nicht zuletzt macht C++11 einfach mehr Spaß.

Bestehende Softwareprojekte werden derzeit auf die neue Version migriert und für neue C++-Projekte ist C++11 der Standard. Und die nächste C++-Version ist schon in Sicht.

Dieser Workshop stellt am ersten Tag sowohl die Spracherweiterungen als auch die neuen Bibliotheken in C++11 vor. Dabei werden die neuen Elemente zu Multi-Threading und Parallelität nur kurz vorgestellt, ein ausführlicher Blick darauf würde den Zeitrahmen sprengen.

Am optionalen zweiten Tag steht jedem Teilnehmer ein Notebook zur Verfügung und er übt ausgewählte C++11-Mechanismen an praktischen Beispielen.

Voraussetzungen:

Kenntnisse über die Details von C++98/C++03 und Entwicklungserfahrungen.

Termin: 19. - 20. März, Hamburg

Teilnahmegebühr:

Einzelticket 1. Tag
499,00 Euro (zzgl. MwSt.)
593,81 Euro (inkl. MwSt.)

Einzelticket 2. Tag
599,00 Euro (zzgl. MwSt.)
712,81 Euro (inkl. MwSt.)

Kombiticket 1. + 2. Tag
999,00 Euro (zzgl. MwSt.)
1188,81 Euro (inkl. MwSt.)

Referent

Detlef Vollmann begleitet als Consultant, Coach und Trainer C++- und Embedded Projekte. Er ist seit 2000 der Schweizer Vertreter bei der ISO für die Standardisierung von C++ und aktiv an der Entwicklung beteiligt, besonders im Bereich Concurrency.

Eine Veranstaltung von: iX

Organisiert von: heise Events

Weitere Infos unter:
www.heise-events.de/Cplusplus11
www.ix-konferenz.de

HP ELITEBOOKS

NOTEBOOKS FÜR DEN ANSPRUCHSVOLLEN USER

metacomp
Computer
Komponenten
Kompetenz

BEI UNS GIBT'S DIE **NEUEN HP NOTEBOOKS** ZUM ANFASSEN UND TESTEN.
MIT **HOCHWERTIGEN MATERIALIEN**, WIE NOCH NIE ZUVOR.
...UND DAS ZU BESONDERS **GÜNSTIGEN WEIHNACHTS-KONDITIONEN.**

HP ELITEBOOK 850 ULTRABOOK™

HP EliteBook 850 (H5G34ET)	HP EliteBook 850 (H5G44ET)
Intel® Core™ i5-4200U Prozessor	Intel® Core™ i7-4600U Prozessor
1,6 bis 2,6 GHz, 3 MB Smart Cache	2,1 bis 3,3 GHz, 4 MB Smart Cache
4 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)	8 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)
500 GB SATA Festplatte, kein DVD	180 GB SATA Festplatte, kein DVD
Intel® HD 4400 Grafik	
39,6 cm (15,6") HD TFT (1.366x768)	39,6 cm (15,6") FHD TFT (1.920x1.080)
MS Windows 7 Pro + Win 8 Lizenz, 64 Bit	
3 Jahre Abhol- und Lieferservice	
nur € 999,-	**nur € 1.579,-**

MIT DEM **CHARME EINES ULTRABOOKs™** UND DER **LEISTUNGSSTÄRKE EINES PCs**,
ALSO **DAS BESTE AUS BEIDEN WELTEN**.

HP ELITEBOOK 820 ULTRABOOK™

HP ELITEBOOK 820 (H5G14ET)
Intel® Core™ i7-4600U Prozessor
2,1 bis 3,3 GHz, 4 MB Smart Cache
8 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)
180 GB SATA Festplatte, kein DVD
Intel® HD 4400 Grafik
31,75 cm (12,5") HD TFT (1.366x768)
MS Windows 7 Pro + Win 8, 64 Bit
3 Jahre Abhol- und Lieferservice
nur € 1.599,-

HP ELITEBOOK 840 ULTRABOOK™

HP EliteBook 840 (H5G18ET)	HP EliteBook 840 (H5G28ET)
Intel® Core™ i5-4200U Prozessor	Intel® Core™ i7-4600U Prozessor
1,6 bis 2,6 GHz, 3 MB Smart Cache	2,1 bis 3,3 GHz, 4 MB Smart Cache
4 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)	8 GB DDR3 RAM (max. 16 GB RAM)
500 GB SATA Festplatte, kein DVD	180 GB SATA Festplatte, kein DVD
Intel® HD 4400 Grafik	
35,56 cm (14") HD TFT (1.366x768)	35,56 cm (14") HD+ TFT (1.600x900)
MS Windows 7 Pro + Win 8 Lizenz, 64 Bit	
3 Jahre Abhol- und Lieferservice	
nur € 969,-	**nur € 1.599,-**

Care Pack BEIM KAUF EINES HP ELITEBOOKS ERHALTEN SIE VON UNS EIN HP CARE PACK **TRACKING & RECOVERY SERVICES KOSTENLOS** MIT DAZU. (HERST. NR. UL724E)

METACOMP GMBH
HEßBRÜHLSTR. 61
70565 **STUTTGART**
☎ 0711 781938-0

INFO@METACOMP.DE
UNTERE GERBERSTR. 14
72764 **REUTLINGEN**
☎ 07121 9383-0

HTTP://HP.METACOMP.DE
IN DEN SEEWIESEN 26
72764 **HEIDENHEIM**
☎ 07121 9383-0

Gold Partner

Gold Specialist:
ServiceOne Printing & Computing Workstation

Gold Partner:
Printing and Personal Systems Hardware

Silver Specialist:
ServiceOne Enterprise

GIGABYTE

124,90

GIGABYTE GA-Z87N-WIFI

- Mini-ITX-Mainboard • Sockel 1150 • Intel® Z87 Express Chipsatz
- CPU-abhängige Grafik • Dual-Gigabit-LAN • Wireless LAN • Bluetooth
- USB 3.0 • HD-Sound • 2x DDR3-RAM • 4x SATA 6Gb/s
- PCIe 3.0 x16, Mini-PCIe

GWIG05

Hauppauge

154,90

Hauppauge HD PVR 2 Gaming Edition

- Video-Aufnahme-Box • für PS4 & Xbox One
- Hardware H.264 HD Encoder für Video-Aufnahmen in höchster Qualität
- Aufnahmen in HD in einer Auflösung von 1080p, 720p, NTSC oder PAL

JK#P7A

XBOX ONE

499,-

Microsoft XBOX One

- Spielkonsole • AMD Jaguar OctaCore-Prozessor
- 8 GB DDR3-2133
- 853-MHz-Radeon GPU • Blu-ray-Laufwerk
- 500-GB-Festplatte
- 4K-HDMI, USB 3.0, WLAN

QO#M01

ASUS

147,90

ASUS Z87I-PRO (C2)

- Mini-ITX-Mainboard • Sockel 1150
- Intel® Z87 Express Chipsatz
- CPU-abhängige Grafik • Gigabit-LAN
- USB 3.0 • HD-Sound • 2x DDR3-RAM
- 6x SATA 6Gb/s • 1x PCIe 3.0 x16

GWIA26

LG
Life's Good

74,90

LG BH16NS40

- 16-fach Blu-ray Brenner mit SATA Anschluss
- Brennt/liest alle BD-, DVD- und CD-Formate
- unterstützt BD-XL (DL und TL)
- 3D Wiedergabe und Wandeln von 2D auf 3D
- M-Disk Support für 1.000 Jahre Datensicherheit
- AACS Bus Encryption Unterstützung

CGBL14

J-Power

44,99

J-Power International G2

- Mid-Tower • Einbauschächte extern: 5x 5,25"
- Einbauschächte intern: 4x 5,25" intern, 3x 3,5" Modul
- inkl. ein Lüfter • Front: 2x USB 3.0, 2x Audio
- für Mainboard bis ATX-Bauform

TQXK0004

Sharkoon

39,99

Sharkoon MA-W1000

- Mini-Tower • inkl. zwei Lüfter • Window-Kit
- Einbauschächte extern: 2x 5,25", 1x 3,5"
- Einbauschächte intern: 2x 3,5"/3x 2,5"
- Front: 2x USB 3.0, 2x USB 2.0, 2x Audio
- für Mainboard bis Micro-ATX-Bauform

TQXSB1

LIAN LI

94,90

Lian Li PC-Q25B

- Mini-Tower
- Einbauschächte intern: 5x 3,5" Hot Swap, 1x 2,5" • inkl. zwei Lüfter
- für Mainboard bis Mini-ITX-Bauform

TQEL1F

COOLER MASTER

69,90

Cooler Master V450S

- Netzteil • 450 Watt Dauerleistung
- Effizienz bis zu 92% • 10x Laufwerksanschlüsse
- 2x PCIe-Stromanschlüsse • Kabel-Management
- ATX 2.03, EPS, ATX12V 2.3

TN4M42

Sharkoon

39,99

Sharkoon Gsone

- Headset • Frequenzgang: 10Hz – 25 KHz
- Impendanz: 32 Ohm • Schalldruckpegel: 103 dB
- 53-mm-Premium-Lautsprecher
- Lautstärkeregler an der rechten Ohrmuschel
- Anschluss: 2x 3,5-mm-Stereo-Klinke

KH#S26

COOLER MASTER | CMSTORM

89,90

CM Storm QuickFire Ultimate

- Gaming-Tastatur
- Cherry-MX-„Blue"-Tastenschalter
- 105 Tasten • n-Key-Rollover
- 1000 Hz Abfragerate
- USB

NTZV2M

ROCCAT

84,90

Roccat Kone XTD
Max Customization Gaming Mouse

- 8.200 dpi • 8 frei belegbare Tasten • Scrollrad
- 41 echte DPI Einstellungen • Omron®-Switches
- 72 MHz Turbo Core V2 32-bit MCU
- 576 KB Memory • USB

NM2R9A01

HUAWEI

99,90

Huawei Ascend Y300

- Touchscreen-Handy • 10,2-cm-Display
- GSM (850/900/1.800/1.900 MHz), HSDPA
- 5-Megapixel-Kamera • 300 MBit/s WLAN
- microSD(HC)-Slot bis 32 GB • Bluetooth 2.1
- micro-USB • ohne SIM-Lock

OCBC0A

299,-

Acer Aspire One 756

- 29,5-cm-Netbook (11,6")
- Intel® Pentium® Prozessor 987 (1,5 GHz)
- Intel® HD Graphics • 4 GB DDR3-RAM
- 500-GB-HDD • HDMI, VGA • Bluetooth 4.0
- 3x USB 2.0 • ohne Betriebssystem

PL2C3A

649,-

Acer Aspire E1-572G-74508G50Mnkk

- 39,6-cm-Notebook (15,6")
- Intel® Core™ i7-4500U Prozessor (1,8 GHz)
- AMD Radeon HD 8750M • 8GB DDR3-RAM
- 500-GB-HDD • DVD-Brenner • USB 3.0, 2x USB 2.0 • Windows 8 64-bit (OEM)

PL6CN6

1.349,-

Toshiba Qosmio X70-A-13E

- 43,9-cm-Notebook (17,3")
- Intel® Core™ i7-4700MQ Prozessor (2,4 GHz)
- NVIDIA GeForce GTX 770M • 8GB DDR3-RAM
- 1.500-GB-HDD • Blu-ray-Brenner • BT, USB 3.0
- Windows 8.1 64-Bit (OEM)

PL8T4L

27,99

Kaspersky Internet Security 2014 Limited Edition

Kaspersky Internet Security 2014 bietet Premium-Schutz für den PC vor allen Internet-Bedrohungen.

- für Windows Vista, Windows 7 und Windows 8

YVVR2C00

36,99

Acronis True Image 2014 1+1

Die neueste Version von Acronis True Image bietet noch mehr Schutz, mehr Zuverlässigkeit und mehr Bedienerfreundlichkeit

- Datensicherung-Software
- Lizenz für 2 Benutzer
- Vollversion • für Windows XP, Windows Vista, Windows 7 und Windows 8

YVUO3M12

999,-

Lenovo IdeaPad U430 Touch 59393236

- 35,6-cm-Notebook (14")
- Intel® Core™ i5-4200U Prozessor (1,6 GHz)
- NVIDIA GeForce GT 730M • 8 GB DDR3-RAM
- 256-GB-SSD • HDMI • Bluetooth 3.0 • USB 3.0
- Windows 8 64-bit (OEM)

PU410Q

59,90

ZyXEL NWD6605

- WLAN-Adapter • 867 MBit/s WLAN
- WEP, WPA-PSK und WPA2-PSK
- interne und externe Antenne
- USB3.0

LWUY02

99,90

Edimax WK-2078AC Bundle

- AC 1200 Dual Band WLAN Router
- 4 x LAN + 1 WAN Gigabit Port
- WEP, WPA und WPA2
- WLAN Ein / Aus und WPS-Taste
- AC 1200 Dual Band USB 3.0 WLAN-Adapter

O1SX39

109,90

AC1750-Dualband-Gigabit-WLAN-Router Archer C7

- bis zu 1.300 Mbps auf 5 GHz / 450 Mbps auf 2,4 GHz
- ideal für HD-Videostreaming, Online-Gaming und VoIP
- 4 Gigabit-LAN-Ports und 2 USB 2.0-Ports
- Konfigurierbarer Gastzugriff • IPv6-fähig
- integrierter FTP- und Media-Server • 3 5dBi-Antennen

O1SK2C

36,99

Kingston MobileLite Wireless

- Mobiles Kartenlesegerät mit integriertem WLAN (802.11 g/n)
- Speichereingänge: USB, SD(HC/XC)
- Notstrombatterie • integrierter Li-Polymer-Akku (1.800 mAh, 3,7 Volt)

MR#208

99,90

Seagate Desktop SSHD 2 TB

- Hybridfestplatte • ST2000DX001
- 2 TB Kapazität • 64 MB Cache • 7.200 U/min
- 12 ms (Lesen) • 3.5"-Bauform • SATA 6Gb/s
- 8GBNAND

AFB533

59,90

Platinum MyDrive Color 1 TB USB 2.0

- 1 TB Kapazität • 2.5" • extern
- Serie: MyDrive Color
- USB2.0

AAUXLH

G.SKILL

32,90

G.Skill 4 GB DDR3-1600

- Arbeitsspeicher mit 4 GB
- F3-1600C11S-4GIS
- Timing: 11-11-11-28
- DIMM DDR3-1.600 (PC3-12.800)

IC1FG7A4

61,90

G.Skill 8 GB DDR3-1600

- Arbeitsspeicher mit 8 GB
- F3-1600C11S-8GIS
- Timing: 11-11-11-28
- DIMM DDR3-1.600 (PC3R-12.800)

IDIFG7A5

64,90

G.Skill 8 GB DDR3-1600 Kit

- Arbeitsspeicher-Kit mit 2x 4 GB
- F3-1600C11D-8GIS
- Timing: 11-11-11-28
- DIMM DDR3-1.600 (PC3-12.800)

IDIFG7A4

124,90

G.Skill 16 GB DDR3-1600 Kit

- Arbeitsspeicher-Kit mit 2x 8 GB
- F3-1600C11D-16GIS
- Timing: 11-11-11-28
- DIMM DDR3-1.600 (PC3-12.800)

IEIFG7A2

ALTERNATE
bequem online

WIR TRINKEN DEN KAFFEE #000000.

iX. WIR VERSTEHEN UNS.

Jetzt Mini-Abo testen:
3 Hefte + Kinogutschein nur 12,50 Euro
www.iX.de/test

Sie mögen Ihren Kaffee wie Ihr IT-Magazin: stark, gehaltvoll und schwarz auf weiß! Die iX liefert Ihnen die Informationen, die Sie brauchen: fundiert, praxisnah und unabhängig. Testen Sie 3 Ausgaben iX im Mini-Abo + Kinogutschein für 12,50 Euro und erfahren Sie, wie es ist, der Entwicklung einen Schritt voraus zu sein. **Bestellen Sie online oder unter Telefon +49 (0)40 3007 3525.**

Schaeffer AG

FRONTPLATTEN & GEHÄUSE

Kostengünstige Einzelstücke und Kleinserien

Individuelle Frontplatten können mit dem Frontplatten Designer mühelos gestaltet werden. Das Programm wird kostenlos im Internet oder auf CD zur Verfügung gestellt.

- Automatische Preisberechnung
- Lieferung innerhalb von 5–8 Tagen
- 24-Stunden-Service bei Bedarf

Preisbeispiel: 34,90 €
zzgl. Ust./Versand

Schaeffer AG · Nahmitzer Damm 32 · D–12277 Berlin
Tel +49 (0)30 8058695-0 Fax +49 (0)30 8058695-33
Web info@schaeffer-ag.de · www.schaeffer-ag.de

SPORT

Gibt's bei TELEPOLIS nicht: dafür kritische Analysen über Machtspiele in Politik und Wirtschaft. Telepolis.de: unverwechselbarer Online-Journalismus

TELEPOLIS www.telepolis.de

Fernstudium IT-Security

Staatlich geprüft und zugelassen

Aus- und Weiterbildung zur Fachkraft für IT-Sicherheit. Vorbereitung auf das SSCP- und CISSP- Zertifikat. Ein Beruf mit Zukunft. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse. Beginn jederzeit.

NEU: PC-Techniker, Linux-Administrator LPI, Netzwerk-Techniker, Webmaster, Fachkraft Neue Energien

Teststudium ohne Risiko.
GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

FERNSCHULE WEBER - seit 1959 -
Postfach 21 61 - 26192 Großenkneten - Abt. C14
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

Panel PC

Panel PCs für Panel-, Wall-, Rack-Montage, für Hutschiene (DIN), für Standfuß, Arm oder VESA Montage

17" ABECO Fanless Panel PC

Embedded Fanless Panel PC nach Schutzart IP65, INTEL® Core™ 2 Duo Mobile 2.53GHz, bis zu 4GB RAM, 2.5" HDD oder SSD, Touch Screen, USB 2.0, RS232, Gigabit Ethernet, Schnittstellen und Netzteil sind mit IP65 Connectoren ausgestattet, 19" Variante optional, Abmessungen (mm): (B)420 x (H)360 x (T)105

AFOLUX 19" (auch 15" u. 17" möglich)

High Performance Panel PC mit INTEL® Core™ i7/i5/i3 Mobile CPU, bis zu 4GB / 8GB DDR3 RAM (modellabhängig), integriertes WLAN u. Bluetooth Modul, Touch Screen, 2 x COM, 2 x GbE LAN, 4 x USB 2.0, 1 x VGA, 1 x HDM

UPC-12AH

Sunlight Readable 12" Panel PC mit 1000 cd/m² Helligkeit, INTEL® Celeron® M oder Core™ 2 Duo CPU, intergrierte USV für bis zu 60min. Laufzeit bei Stromausfall, Kompletter I/O-Support, WLAN, 1 x PCI od. PCIe Expansion Slot, robustes Aluminiumgehäuse, IP65 Front Abmessungen (mm): (B)335 x (H)280 x (T)119

PPC-5150GS

Robuster Panel PC mit Intel® Core™ 2 Duo / Celeron® D CPU, Touch Screen, 1 x PCI / PCIe Expansion Slot, 4 x RS-232, 1 x RS-232/422/485, 2 x LAN, 4 x USB 2.0, 1 x VGA Port, IP65 Front, Auch in 17" und 19" erhältlich

weitere Varianten im Internet oder in unserem
Katalog: www.abeco.de

ABECO
Industrie-Computer GmbH

ABECO Computer

Industriestr. 2
47638 Straelen
Fon: 02834-779 30-20
Fax: 02834-779 30-49
vertrieb@abeco.de
www.abeco.de

XORO®

PAD 9719 QR
PAD 9720 QR

- 9,7" RETINA Display (24,6cm, 2048x1536 Pixel)
- Android 4.2 Betriebssystem
- Bluetooth 4.0, WLAN 802.11 b/g/n
- Li-Polymer Akku (10.000mAh)
- 2GB RAM, Quad-Core CPU (ARM Cortex A9 1,6 GHz)
- MicroSD-Kartenleser (bis 64GB)
- PAD 9719 QR: 16GB FLASH
- PAD 9720 QR: 32GB FLASH
- 2 Kameras (Voder- und Rückseite)
- Hochwertige Tasche im Lieferumfang enthalten

TelePAD 1032

- 10.1" IPS Display (25,7cm)
- Bluetooth, WLAN 802.11 b/g/n, GPS, 3G (HSDPA/HSUPA)
- Li-Polymer Akku (6000mAh)
- 1GB RAM, Quad-Core CPU (ARM Cortex A5 1,2 GHz)
- MicroSD-Kartenleser (bis 32GB)
- 16GB FLASH
- Hochwertige Tasche im Lieferumfang enthalten
- Front-Webcam + 5.0 Megapixel-Kamera mit Autofokus rückseitig

PAD 790

- 7,9" IPS Display (20,1cm, 320dpi)
- Bluetooth, WLAN 802.11 b/g/n
- Android 4.2 Betriebssystem
- 1GB RAM, Quad-Core CPU (ARM Cortex A9 1,6 GHz)
- MicroSD-Kartenleser (bis 32GB)
- 16GB FLASH
- Hochwertige Tasche & Standfuß im Lieferumfang enthalten
- Front-Webcam + 5.0 Megapixel-Kamera mit Autofokus rückseitig

www.xoro.de

MAS Elektronik AG
Weidegrund 3
21614 Buxtehude
Tel: 04161 800 24 0

Kleinanzeigen

ORACLE Feuerwehr www.oraservices.de

www.kostenlose-platinen-software.de

Drucker defekt? Reparatur www.esdruckt.net

nginx-Webhosting: **timmehosting.de**

Systemprogrammierung aus NRW **www.tsjs.de**

JAVA: www.TQG.de/unternehmen/Karriere

www.patchkabel.de - LWL und Netzwerk Kabel

DATENRETTUNG v. HDD, RAID, SSD – Erfolg >99% www.datarecovery.eu – 24h-Tel.: 0800-073 88 36

Falls Sie Ihre Daten tatsächlich brauchen ... Experten-Datenrettung@www.xdatenrettung.de

>>>>> Profis entwickeln Ihre Software <<<<<< Professionelle Softwareentwicklung unter UNIX und Windows zu Festpreisen. Delta Datentechnik GmbH, 73084 Salach, Tel. 071 62/93 17 70, Fax 93 17 72, www.deltadatentechnik.de

www.antennenfreak.de UMTS-Antennen + Zubehör

www.schnell-ohne-dsl.de – alles für UMTS: Modems, Notebookkarten, Antennen, Verträge

www.alphaco.de TINTE-TONER-PAPIER-SPEICHER

softaktiv.datensysteme Datenbankapplikationen, Website Boosting, Online-Pressemitteilungen, Unterstützung bei Ihren V-Projekten. Einfach anrufen, Faxen oder eine E-Mail schicken. Telefon: 05 11/3 88 45 11, Mobil: 01 70/3 21 00 24, Telefax: 0511/3884512, E-Mail: service@softakt.v.de, Internet: www.softaktiv.de

Erfahrene Diplom-Fachübersetzerin übersetzt EDV-Texte aller Art (Software und Hardware) insbesondere Texte aus den Bereichen Telekommunikation und Netzwerke. Englisch-Deutsch. Tel. + Fax: 051 30/37085.

EDELSTAHL LED SCHILDER: www.3D-buchstabe.com HAUSNUMMERN nobel230V-: www.3D-hausnummer.de

www.websatreceiver.com/kickstarter

• • • • • **www.Steckdose-mit-Handy.de** • • • • •

Mit Individualsoftware zum Erfolg! Im Auftrag unserer Kunden entwickeln wir individuelle Software termingerecht und in hoher Qualität. Mit 15 Jahren Erfahrung, mehr als 10 bestens qualifizierten Mitarbeitern und langjährigen Kundenbeziehungen können wir auch Ihr Projekt erfolgreich und zu Ihrer Zufriedenheit abschließen. Bitte kontaktieren Sie uns unter www.trinidat.de

Anzeigenschluss für die nächsten erreichbaren Ausgaben:
03/2014: 17.12.2013
04/2014: 08.01.2014

Bitte denken Sie bei Auftragserteilung an die Vorauskasse.

c't – Kleinanzeigen

Private Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 10,– ; jede weitere Zeile € 8,–

Gewerbliche Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 20,–; jede weitere Zeile € 16,–

Chiffre-Anzeige: € 5,– Gebühr

Hinweis: Die Rechnungsstellung erfolgt nach Veröffentlichung der Anzeige!

Name/Vorname

Firma

Str./Nr.

PLZ/Ort

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse

Bitte veröffentlichen Sie den Text in der nächsterreichbaren Ausgabe von c't.

○ Den Betrag buchen Sie bitte von meinem Konto ab.

Kto.-Nr. BLZ

Bank

○ Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen
Sparkasse Hannover, BLZ 250 501 80, Kto-Nr. 199 68

Bei Angeboten: Ich versichere, dass ich alle Rechte an den angebotenen Sachen besitze.

Datum Unterschrift (unter 18, der Erziehungsberechtigte)

Faxnummer: 05 11/ 53 52-200

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe (Vorlaufzeit mind. 3 Wochen) folgende Anzeige im Fließsatz ○ privat ○ gewerblich* (werden in c't mit @ gekennzeichnet) ○ Chiffre

€ 10,– (20,–)

€ 18,– (36,–)

€ 26,– (52,–)

€ 34,– (68,–)

€ 42,– (84,–)

€ 50,– (100,–)

€ 58,– (116,–)

€ 66,– (132,–)

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschließlich Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Wörter, die **fettgedruckt** (nur in der ersten Zeile möglich) erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis können Sie so selbst ablesen. * Der Preis für gewerbliche Kleinanzeigen ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer erscheinen, so erhöht sich der Endpreis um € 5,– Chiffre-Gebühr.

Ausfüllen und einsenden an: **Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG**
c't-Magazin, Anzeigenabteilung
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover

↳ **Weiterlesen, wo andere aufhören.**

iX Studie

Die neue iX Studie über Werkzeuge und ihre Schnittstellen im Änderungsmanagement eines Softwareentwicklungsprozesses.

Lernen Sie alles über das Änderungsmanagement und die entscheidenden Verbindungen zu umliegenden Entwicklungsdisziplinen.
Verschaffen Sie sich einen detaillierten Überblick über die gängigsten Werkzeuge:

- **ATLASSIAN** – JIRA
- **Axosoft** – OnTime
- **Borland** – StarTeam
- **IBM** – Rational Change, Rational ClearQuest und Rational Team Concert

Mit der abschließenden Schnittstellenanalyse konfigurieren Sie die wichtigsten Anforderungs-, Konfigurations- und Testmanagement-Werkzeuge.

Gleich hier ordern:
shop.heise.de/studien

heise shop

21. DFN-Workshop
am 18. und 19. Februar 2014

- Etablierte IT-Sicherheitskonferenz im Grand Elysée Hotel Hamburg
- Vorträge u.a. zu den Themen Sicherheit bei digitalen Steuergeräten, Datenschutz, IPv6 und Betriebssystemsicherheit

Programm und Anmeldung unter:
https://www.dfn-cert.de

HIER KÖNNTE IHR

Seminar-Angebot viele Hunderttausend wissenshungrige Leser erreichen. Dazu müsste an dieser Stelle nur Ihr

SEMINAR STEHEN

Und das zu außergewöhnlich günstigen Konditionen. Mehr Infos gibt es unter +49 (0) 511 53 52-165 oder -221.

↳ Weiterlesen, wo andere aufhören.

c't

IT-Akademie
MINERVA

Berlin | Düsseldorf | Karlsruhe | München

MCSA - MCSE - MCSD
Gemeinsam mit MINERVA ins neue Jahr 2014!

Interesse an zertifiziertem Wissen? Finden Sie Ihre Microsoft-Schulung:

- Windows Server 2012
- SQL Server 2012
- Lync 2013
- Exchange 2013
- SharePoint 2013
- Web Application
- Windows Store Application C#

Planen Sie jetzt Ihren Erfolg mit uns! Und sparen Sie mit dem Promocode MINERVA-10ct auch noch 10%*

*gültig bis 31.01.2014

Noch Fragen?
Sprechen Sie uns einfach an.

+49 30 201 430 41
Minerva@ppedv.de
http://minerva.ppedv.de

Microsoft IT Academy Program

Universität Bielefeld

Im **Hochschulrechenzentrum (HRZ)** der Universität ist zum nächstmöglichen Zeitpunkt folgende Stelle zu besetzen:

Mitarbeiter/in für Windows & SharePoint Administration

(Kennziffer: wiss2100)

Aufgaben:

- Planung, Konzeption und Implementierung der Windowssystemplattformen und -komponenten
- Administration und Betrieb der v.g. Systeme
- Projektarbeit
- Fehleranalyse und -behebung
- Einbettung der Plattformen und Komponenten in die vorhandene Systemlandschaft
- Koordination von externen Dienstleistern

Fachliche Anforderungen:

- Erfolgreich abgeschlossenes einschlägiges technisches Hochschulstudium oder vergleichbar geeignete IT-Ausbildung
- Mehrjährige RZ-Erfahrung mit Windows-Servern und Windows-Infrastruktursoftware (z. B. Active Directory, Cluster, Monitoring und Deployment, Virtualisierung)
- Kenntnisse im Betrieb und Design von großen IT-Infrastrukturen
- Gute Kenntnisse der betriebssystemnahen Script-Programmierung
- Erfahrung mit heterogenen Systemumgebungen
- Schwerpunkt SharePoint:
  - Fundierte Kenntnisse von Microsoft SharePoint 2010/2013
  - Erfahrung in der Softwareentwicklung mit C# (.NET Framework, ASP.NET), JavaScript, CSS und XML/XSLT
  - Erfahrung im Umgang mit MS SQL Server im Cluster-Betrieb sowie Datenmapping (Microsoft, Oracle) und Datenmodellierung
  - Erfahrung mit Visual Studio und Team Foundation Server in aktueller Version

Persönliche Anforderungen:

- Qualitätsbewusster, selbstständiger und serviceorientierter Arbeitsstil
- Kreativität, Teamfähigkeit, Kommunikationskompetenz und Flexibilität
- Zielgerichtetes und analytisches Denken sowie Abstraktionsfähigkeit
- Hohes Maß an Selbstorganisation

Die Vergütung erfolgt je nach Qualifikation und entsprechender Aufgabenübertragung auf Grundlage der Entgeltordnung zum TV-L.

An der Universität Bielefeld werden Stellenbesetzungen auf Wunsch grundsätzlich auch mit reduzierter Arbeitszeit vorgenommen, soweit nicht im Einzelfall zwingende dienstliche Gründe entgegenstehen.

Bewerbungen geeigneter schwerbehinderter und ihnen gleichgestellter behinderter Menschen sind ausdrücklich erwünscht.

Die Universität Bielefeld ist für ihre Erfolge in der Gleichstellung mehrfach ausgezeichnet und als familiengerechte Hochschule zertifiziert. Sie freut sich über Bewerbungen von Frauen. Dies gilt in besonderem Maße im wissenschaftlichen Bereich sowie in Technik, IT und Handwerk. Sie behandelt Bewerbungen in Übereinstimmung mit dem Landesgleichstellungsgesetz.

Nähere Informationen erhalten Sie bei Dr. Lars Köller unter der Telefonnummer (05 21) 1 06-49 64, E-Mail: lars.koeller@uni-bielefeld.de.

Aussagekräftige Bewerbungsunterlagen richten Sie bitte unter Angabe der Kennziffer **wiss2100** bis zum **17. Januar 2014** an:

Rektor der Universität Bielefeld, Hochschulrechenzentrum, Postfach 10 01 31, 33501 Bielefeld. Bitte verzichten Sie auf Bewerbungsmappen und reichen Sie ausschließlich Fotokopien ein, da die Bewerbungsunterlagen nach Abschluss des Auswahlverfahrens vernichtet werden.

→ www.uni-bielefeld.de

Bundesnachrichtendienst

Die Welt im Blick

Die Abteilung Technische Aufklärung (TA) des Bundesnachrichtendienstes sucht für die Laufbahnausbildung im gehobenen Dienst der Fernmelde- und Elektronischen Aufklärung des Bundes

Bachelor- und Fachhochschulabsolventen/innen

der Fachrichtungen:

- Elektrotechnik / Informationstechnik
- Informatik
- Mathematik
- Sprachen

Wir bieten Ihnen eine auf den Fachbereich der Fernmelde- und Elektronischen Aufklärung des Bundes zugeschnittene achtzehnmonatige Ausbildung mit einem breiten Spektrum an fachlichen Herausforderungen. Nach erfolgreichem Abschluss ist die Übernahme in die Laufbahn des gehobenen Dienstes vorgesehen.

Ausbildungsbeginn: 01. Oktober 2014
Bewerbungsschluss: 31. Dezember 2013

Sollten wir Ihr Interesse geweckt haben, dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung. Weitere Informationen zur Ausbildung und zur Bewerbung erhalten Sie unter
www.bundesnachrichtendienst.de (Karriere)
oder per E-Mail jobs@bundesnachrichtendienst.de

Heise Zeitschriften Verlag

Der Heise Zeitschriften Verlag steht für hochwertigen und unabhängigen Journalismus. Wir verlegen mit c't und iX zwei erfolgreiche Computertitel, das zukunftsweisende Technologiemagazin Technology Review sowie das mehrfach ausgezeichnete Online-Magazin Telepolis. Unser Internet-Auftritt für IT-Interessierte, heise online, zählt zu den meistbesuchten deutschen Special-Interest-Angeboten. Mit Konferenzen, Seminaren und Workshops spricht heise Events ein gehobenes IT-Fachpublikum an.

Für die Abteilung Vertrieb & Marketing suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Head of E-Commerce (m/w)

Ihre Aufgaben

Sie führen eine E-Commerce-Plattform und entwickeln unsere E-Commerce-Strategie eigenständig weiter. Dazu gehört auch die selbstständige Erarbeitung und Umsetzung eines speziell auf E-Commerce-Themen zugeschnittenen Marketingkonzeptes. Sie stimmen sich eng mit der Vertriebsleitung ab und übernehmen die fachliche Steuerung interner Mitarbeiter und externer Dienstleister, um Ihre Aufgaben erfolgreich umzusetzen. Selbstverständlich stellen wir Ihnen für Ihre anspruchsvolle Aufgabe ein eigenes Budget zur Verfügung.

Ihr Profil

Sie haben Ihr wirtschafts- oder medienwissenschaftliches Studium idealerweise mit Schwerpunkt Marketing erfolgreich abgeschlossen oder verfügen über eine abgeschlossene werbefachliche Ausbildung. Sie konnten in Ihrer beruflichen Laufbahn bereits Erfolge bei der Umsetzung von E-Commerce- und Mobile-Commerce-Projekten erzielen und bringen ein ganzheitliches Verständnis für die Prozesskette sowie E-Commerce-Systeme mit (Maganto von Vorteil). Idealerweise verfügen Sie zudem über Erfahrung mit Performance-Marketing-Maßnahmen.

Als kommunikationsstarke Persönlichkeit besitzen Sie nicht nur Verhandlungsstärke, sondern auch ein hohes konzeptionelles und analytisches Denkvermögen. Sie haben den Mut, neue Wege zu gehen und haben dabei stets die Bedürfnisse unserer Kunden im Blick.

Sprechen Sie bei Fragen gerne Herrn André Lux, Leiter Vertrieb & Marketing, unter Telefon 0511-5352-299 an.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie uns bitte Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühesten Eintrittstermins. Wir freuen uns, Sie kennen zu lernen. Bewerbungen von behinderten Menschen sind erwünscht.

Bitte bewerben Sie sich online über unsere Homepage
www.heise-medien.de/karriere.

Die Anton Paar ProveTec GmbH in Dahlewitz (bei Berlin) entwickelt und produziert hochpräzise Mess- und Prüfgeräte.

Software Development Engineer (m/w)

Anforderungen:
- Fundierte technische Ausbildung: Dipl.-Informatiker oder gleichwertig
- Erfahrungen in objektorientierter Programmierung (C#/Java/C++) und moderner Softwarearchitektur
- Kenntnisse in Thermodynamik, Elektrotechnik und Sensorik
- Sie sind teamfähig, projektorientiert, motiviert und arbeiten eigenständig
- Mind. 3 Jahre Berufserfahrung
- Deutsch und Englisch fließend

Aufgabenbereich:
- Konzeption und Erstellung von Software zur Datenerfassung und Steuerung von Laborinstrumenten

Wir bieten:
- Interessante und vielfältige Aufgaben mit hoher Eigenverantwortung

Eintrittsdatum:
- ab Januar 2014

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung:
jobs.provetec@anton-paar.com

Anton Paar ProveTec GmbH
Jürgen Wachsmuth,
Ludwig-Erhard-Ring 13, 15827 Dahlewitz

Anton Paar

HELMHOLTZ ZENTRUM FÜR INFEKTIONSFORSCHUNG

Das Rechenzentrum des HZI sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

System- und Netzwerkadministrator

für den Betrieb, die Weiterentwicklung und den Ausbau der HZI-IT-Infrastruktur.

Das HZI-Rechenzentrum betreibt eine komplexe Serverlandschaft und ein umfangreiches Netzwerk mit ca. 3000 Endgeräten, vorwiegend mit den Betriebssystemen Windows, Linux und (Mac) OS X. Die zunehmende Bedeutung der Bio-Informatik erfordert zusätzliches Know-How vor allem im Linux-Umfeld.

Aufgaben:
- Betreuung und Wartung von Serversystemen in gemischten Umgebungen
- Planung und Implementierung neuer Services nach ITIL
- Betrieb, Pflege und Weiterentwicklung existierender Services
- Migration bestehender Systeme nach Linux
- Aufbau von Linux-HPC-Clustern
- Nutzerbetreuung / Helpdesk

Voraussetzungen:
- Berufspraktische Erfahrungen in der Administration von Linux-Serversystemen und deren Netzwerkkonfiguration
- Weitere Erfahrungen auf mindestens zwei der folgenden Gebiete: Virtualisierung, IP-Telefonie, Netzwerksicherheit, Mac OS X / OS X, Multimedia
- Erfolgreich abgeschlossenes technisches FH/Bachelor-Studium der Fachrichtung Informatik/Informationstechnologie oder sonstiger Angestellter mit entsprechenden Kenntnissen und Erfahrungen

Bei gleicher fachlicher Eignung erhalten Schwerbehinderte den Vorzug.

Einstellungstermin: zum nächst möglichen Zeitpunkt.

Nähere Informationen zur Stelle erhalten Sie von Herrn Dr. Metge unter Telefon 0531/ 6181-1220 oder per eMail: joachim.metge@helmholtz-hzi.de.

Ihre Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte bis zum 15.01.2014 unter Angabe der Kennziffer 83/2013 ausschließlich an folgende eMail-Adresse: JobsHZI@helmholtz-hzi.de.

DJI Deutsches Jugendinstitut

Das Deutsche Jugendinstitut e. V., ein außeruniversitäres sozialwissenschaftliches Forschungsinstitut in München, sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt für das IT-Team in der zentralen Verwaltung Ihre Unterstützung als

IT-Administrator m/w

39,00 Wochenstunden

Das IT-Team mit fünf Vollzeitkräften unterstützt nahezu 300 Beschäftigte in Wissenschaft und Verwaltung an zwei Standorten durch spezialisierten Support, Coaching, Anwenderschulungen und die Bereitstellung individueller Lösungen. Wir suchen eine erfahrene Fachkraft für den IT-Support mit Administratorambitionen.

Ihre Aufgaben umfassen u. a.:
- Bereitstellung und Pflege der IT-Infrastruktur (Arbeitsplatz-PCs, Mobile Devices, Windows- und Linux-Server) sowie laufender persönlicher IT-Support für alle Beschäftigten als Schwerpunktaufgabe
- Konzeption, (Weiter-)Entwicklung sowie Pflege und Wartung von browserbasierten Spezialanwendungen
- Technische Pflege und Weiterentwicklung des CMS unter TYPO3 V6.x sowie des DJI-eigenen Reporting-Systems unter PHP/MySQL/ Symfony u. a.

Ihre Qualifikation:
- Ausbildung als Fachinformatiker/in, abgeschlossenes Studium der angewandten Informatik oder eine andere einschlägige Berufsausbildung
- Breitgefächertes aktuelles IT-Wissen von Client-Anwendungen bis zur Virtualisierungsumgebung
- Fundierte Kenntnisse in Windows Clients XP/7/8 und Server 2003/8/12
- Idealerweise Erfahrungen in der Entwicklung von Anwendungen auf der Basis von PHP, TYPO3, JavaScript, HTML und CSS sowie Kenntnisse in der Linux-Administration speziell mit Samba-, Firewall- und Proxy-Diensten.

Es erwarten Sie ein abwechslungsreiches, zukunftsorientiertes und verantwortungsvolles Aufgabengebiet, flexible Arbeitszeit, gute Fortbildungsmöglichkeiten und ein modern ausgestatteter Arbeitsplatz. Anstellung und Vergütung richten sich nach dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (TVöD-Bund) und entsprechen Entgeltgruppe 10.

Wir legen Wert auf die berufliche Gleichstellung von Frauen und Männern. Personen mit Schwerbehinderung werden bei gleicher Eignung bevorzugt eingestellt.

Fachliche Auskünfte erteilt Herr Norbert Laux, Tel. 089 62306-284, E-Mail: laux@dji.de.

Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung unter Angabe der **Kennziffer 72 bis zum 06.01.2014** an das Deutsche Jugendinstitut e. V., Verwaltungsdirektor Wolfgang Müller, Nockherstr. 2, 81541 München, oder per E-Mail an bewerbungen@dji.de.

Eine Gesellschaft des Freistaates Bayern mit derzeit über 1200 Mitarbeiter/innen im Bereich der staatlichen Sicherheitskontrollen

Ihr attraktiver Arbeitsplatz direkt am Flughafen München

Für den Einstellungstermin **01.04.2014** suchen wir eine(n) teamfähige(n) und engagierte(n)

Applikationsbetreuer (m/w) SP-Expert

in Vollzeit

Weitere detaillierte Informationen für Ihre Bewerbung und alle einzureichenden Unterlagen erhalten Sie unter

www.sgm-muc.de

Anforderungsprofil:

- Hochschulabschluss in Informatik oder BWL bzw. eine vergleichbare Qualifikation
- mindestens 3-jährige Berufserfahrung im Bereich Dienstplanbetreuung mit SP-Expert
- Erfahrung in der Einführung, Anpassung und Betreuung komplexer Softwaresysteme sowie in der Programmierung und im systemtechnischen Customizing von Anwendungssystemen und IT-Softwareschnittstellen
- Praxiserfahrung im Dienstplanumfeld wünschenswert
- umfassende Kenntnisse über Datenbanken und IT-Infrastrukturen
- hohes Maß an Teamfähigkeit, Kommunikationsstärke und Einsatzbereitschaft
- analytisches Denkvermögen sowie lösungsorientierte, selbständige und eigenverantwortliche Arbeitsweise
- einwandfreier Leumund für das Bestehen der Zuverlässigkeitsüberprüfung
- sehr gute Deutschkenntnisse in Wort und Schrift sowie gute Englischkenntnisse

Die Vergütung erfolgt nach Entgeltgruppe 10 TVöD-VKA (Einstufung je nach Berufserfahrung und Qualifikation). Neben den Sozialleistungen des öffentlichen Dienstes bieten wir Prämien und eine attraktive betriebliche Altersversorgung.

Ihre **kompletten** und in allen Anforderungskriterien nachvollziehbaren Bewerbungsunterlagen richten Sie bitte bis spätestes 03.01.2014 an:

Sicherheitsgesellschaft am Flughafen München mbH
Munich Airport Center
Bewerbermanagement
Terminalstraße Mitte 18
85356 München

Heise Medien Gruppe

HINSTORFF

Der Hinstorff Verlag gehört seit 1992 zur Heise Medien Gruppe und zählt zu den führenden Verlagshäusern Norddeutschlands. Das Spektrum des Angebots umfasst Bildbände, kultur- und kunsthistorische Sachbücher, Kinderliteratur, Maritimes, Koch- und Hörbücher, sowie Niederdeutsches.

Zur Unterstützung unserer Abteilung produkt & design suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

Online-Mediendesigner (m/w) bzw. Mediengestalter (m/w) Online/Digital

Es erwarten Sie:

- Eine abwechslungsreiche Tätigkeit in unserem jungen, frischen Onlinebereich
- Ein unbefristetes Arbeitsverhältnis in einem sympathischen Arbeitsumfeld
- Zusammenarbeit mit einer Vielfalt interessanter Kunden
- Anspruchsvolle Gestaltungsaufgaben

Ihre Aufgaben bei uns:

- Gestaltung von Homepages, Bannern und Apps
- Kommunikation mit unseren Kunden am Telefon und per Mail
- Entwickeln optimaler Lösungen für digitale Produkte
- Erstellen und Verwalten von Onlineshops für unsere Kunden

Kurz: Sie nutzen Ihre Erfahrungen im digitalen Bereich und realisieren mit uns Ideen für neue Medien!

Ihr Profil:

- Sie verfügen über eine abgeschlossene Berufsausbildung zum Mediengestalter (m/w) mit dem Schwerpunkt digitales Design.
- Sie haben Praxiserfahrungen im Bereich der Onlinemedien gesammelt und sind in der Lage, sich schnell in neue Arbeitsprozesse einzuarbeiten.
- Sie besitzen Kenntnisse in den Programmen der Adobe CS wie auch Dreamweaver und Flash und haben Erfahrung mit Webdesign (HTML(5) & CSS(3)) und JavaScript/jQuery.
- Sie verfügen über Erfahrung in aktuellem Screendesign und haben idealerweise erste Kenntnisse in PHP/XML/Datenbanken, Content Management Systemen (Contao, Wordpress, Typo3) sowie mobile websites und Actionscript 3.

Sprechen Sie bei Fragen gerne Frau Sylvia Raschke, Leitung der Abteilung produkt & design, telefonisch unter 0381-4969152, an.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie uns bitte Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühesten Eintrittstermins. Wir freuen uns, Sie kennen zu lernen. Bewerbungen von behinderten Menschen sind erwünscht.

Bitte bewerben Sie sich online über unsere Homepage www.heise-medien.de/karriere.

Heise Zeitschriften Verlag

heise online

Der Heise Zeitschriften Verlag steht für hochwertigen und unabhängigen Journalismus. Wir verlegen mit c't und iX zwei erfolgreiche Computertitel, das zukunftsweisende Technologiemagazin Technology Review sowie das mehrfach ausgezeichnete Online-Magazin Telepolis. Unser Internet-Auftritt für IT-Interessierte, heise online, zählt zu den meistbesuchten deutschen Special-Interest-Angeboten.

Zur Weiterentwicklung von heise online und zur Verstärkung unseres Web-Entwicklungs-Teams suchen wir zum nächstmöglichen Termin einen

Online-Konzepter (m/w)

Durch Ihre Konzeptionsstärke, Ihr Gespür für inhaltliche Details sowie übergeordnete Zusammenhänge tragen Sie einen entscheidenden Anteil zur Weiterentwicklung von heise online bei.

Ihr Aufgabenbereich

- Erstellen von Konzepten, Briefings, Präsentationen
- Projektkoordination in Zusammenarbeit mit Designern, Programmierern und Redakteuren
- Entwicklung von Navigations- und Interaktionskonzepten
- Visualisierung von Abläufen und Strukturen
- Detaillierte Dokumentation von Ergebnissen für die Umsetzung (intern/extern)

Unsere Anforderungen

- Abgeschlossenes Studium im Bereich Medien/Kommunikation oder vergleichbare Ausbildung
- Mehrjährige Berufserfahrung mit entsprechenden Aufgabenstellungen im Internetumfeld
- Fähigkeit, neuartige Lösungswege zu entwickeln und sich in die technische Umsetzbarkeit hineinzudenken
- Kenntnisse in den Bereichen Usability, User Experience und Webtechnologien
- Sehr gute schriftliche Ausdrucksfähigkeit und kommunikative Fähigkeiten
- Eigenverantwortung und Eigeninitiative
- Teamfähigkeit

Für weitere Auskünfte steht Ihnen Frau Silke Walter unter Telefon 0511/5352-492 gerne zur Verfügung.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie uns bitte Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und des frühesten Eintrittstermins. Wir freuen uns, Sie kennen zu lernen. Bewerbungen von behinderten Menschen sind erwünscht.

Bitte bewerben Sie sich online über unsere Homepage www.heise-medien.de/karriere.

KPMG

Spezialist IT Security (m/w) Penetration Testing

Gesucht: „Hacker" im Auftrag der Sicherheit.

Sie suchen neue Perspektiven und Kollegen? Wir bieten Ihnen noch viel mehr:

- Prüfung und Konzeption von unternehmensweiten IT-Sicherheitslösungen
- verantwortungsvolle und vielseitige Aufgaben in interdisziplinären Teams
- namhafte Mandanten aus verschiedenen Branchen

Sie konnten bereits erste Erfahrungen in der IT-Sicherheit sammeln oder sind bereits seit mehreren Jahren in diesem Bereich tätig. Wenn Sie sich zudem noch mit TCP/IP, Betriebssystemsicherheit, PHP-, Shell Script oder Perl-Programmierung auskennen, freuen wir uns, wenn Sie unser Team verstärken.

Stellencodes:
6337BR für Berufserfahrene oder
6336BR für Absolventen

Bewerben Sie sich jetzt unter:
www.kpmg.de/careers

Kollegen.
Persönlichkeiten.
Menschen.
Gewinner.

© 2013 KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft. Alle Rechte vorbehalten.

Inserentenverzeichnis*

1&1 Telecom GmbH, Montabaur 4, 5

ABECO Industrie-Computer GmbH, Straelen 201
ALTERNATE Computerversand GmbH, Linden ..... 47, 198 ,199
AVM Computersysteme Vertriebs GmbH, Berlin 65

Deutsche Messe AG, Hannover 95
Deutsche Telekom AG, Bonn 41
Devolo AG, Aachen 45
domainfactory GmbH, Ismaning 37
dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg 161

Eizo Europe GmbH, Mönchengladbach 102, 103
ESET Deutschland GmbH, Jena 59
EXTRA Computer GmbH, Giengen-Sachsenhausen 52

Fernschule Weber, Großenkneten 201

Hetzner Online AG, Gunzenhausen 2
Hiscox Europe Underwriting, München 97
Host Europe GmbH, Köln 14

IBM Deutschland GmbH, Ehningen 19
ico innovative Computer GmbH, Diez 149, 151
ISPpro Internet KG, Hermsdorf 167

MAS Elektronik AG, Buxtehude 201
MetaComp GmbH, Stuttgart 197
Mittwald CM Service GmbH & Co. KG, Espelkamp 21

netcup GmbH, Karlsruhe 27

Platinion GmbH, Köln 25, 211
PlusServer AG, Hürth 175

QNAP Systems Inc., ROC-Taiwan 39
QualityHosting AG, Gelnhausen 29

Randstad Deutschland GmbH & Co.KG, Eschborn 49

Schaeffer AG, Berlin 201
Server4You, Hürth 33, 77, 115, 153
serverloft, Hürth 57
sipgate GmbH, Düsseldorf 212
Softwarevertrieb Frank Siek, Büren 35

TA Triumph-Adler GmbH, Nürnberg 13
TDT GmbH, Essenbach 43
Thomas-Krenn.com, Freyung 51, 53, 55

VMware Global Inc., Unterschleißheim 11

WIBU-SYSTEMS AG, Karlsruhe 31

Seminare

DFN-CERT Services GmbH, Hamburg 203

Minerva UG, Burghausen 203

Stellenanzeigen

Anton Paar ProveTec GmbH, Dahlewitz 205

Bundesnachrichtendienst, Pullach 204

Deutsches Jugendinstitut e.V., München 205

Heise Medien Gruppe, Hannover 204, 206, 207
Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig 205

KPMG AG, Berlin 207

Sicherheitsgesellschaft am Flughafen München mbH, München/Flughafen 206

Universität Bielefeld, Bielefeld 204

Reseller Guide

RaidSonic Technology GmbH, Ahrensburg 196

Diese Ausgabe enthält eine Teilbeilage der Firma digitec AG, CH-Zürich.

Wir bitten um freundliche Beachtung.

* Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich. Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
(Hotline-Rufnummer und E-Mail-Adressen der Redaktion siehe Hinweise rechts)

Chefredakteure: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)
Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)
Leitende Redakteure: Daniel Bachfeld (dab), Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dušan Živadinović (dz), Dr. Volker Zota (vza)
Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Stephan Bäcker (bae), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Olaf Göllner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Robert Höwelkröger (roh), Jan-Keno Janssen (jkj), Immo Junghärtchen (imj), Nico Jurran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (axk), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), Benjamin Kraft (bkr), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomas Rudl (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Elke Schick (esk), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Jan Schüßler (jss), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Philip Steffan (phs), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (axv), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)
Koordination: Martin Triadan (mat)
Redaktionsassistenz: Saskia Bugdoll (skb), Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)
Software-Entwicklung: Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Arne Mertins (ame), Kai Wasserbäch (kaw)
Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)
Dokumentation: Thomas Masur (tm)
Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10, E-Mail: rme@ct.de
Berlin: Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16, 13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com
Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de
Nordamerika: Daniel AJ Sokolov, 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, Fax: +43 12 79 84 00 00 07, E-Mail: ds@ct.de
Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke
DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden
Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, **Videoproduktion:** Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig
Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson
Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder
Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold
Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder
Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenteil)
Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)
Head of International Ad Business: Babette Lahn (-240)
Mediaberatung:
PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)
PLZ 2: Simon Tiebel (-890)
PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähnke (-893)
PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)
PLZ 7: Bastian Laudien (-359)
PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)
Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)
Markenartikel: Bastian Laudien (-359)
Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)
Anzeigendisposition:
PLZ 0–5/Asien: Maik Fricke (-165)
PLZ 6–9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)
Fax Anzeigen: 05 11/53 52-200, -224
Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 9F, No.639-2, Sec. 5, Chongxin Rd., Sanchong Dist., New Taipei City 24158, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-2-8211-2015, Fax: +886-2-8211-2017,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw
Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 30 vom 1. Januar 2013
Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)
Werbeleitung: Julia Conrades (-156)
Teamleitung Herstellung, Service Sonderdrucke: Bianca Nagel (-456)
Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg
Abo-Service: Tel.: +49 (0) 40/30 07-3525
Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien, BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC COBAATWXXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600
Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4
Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10, 65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de
c't erscheint 14-täglich
Einzelpreis € 4,20; Österreich € 4,40; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 5,00; Italien € 5,00; Spanien € 5,00
Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 CHF); c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2013 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

Software zu c't-Artikeln: in der Rubrik „Treiber & mehr" unter „Software zu c't". Dort finden Sie auch Test- und Analyseprogramme.

Anonymous ftp: auf dem Server ftp.heise.de im Verzeichnis /pub/ct (im WWW-Browser ftp://ftp.heise.de/pub/ct eingeben) und auf ct.de/ftp

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

E-Mail: Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ct.de". Setzen Sie statt „xx" das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für Leserzuschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet wird: ct@ct.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer 0 5 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

Kontakt zu Autoren: Mit Autoren, die nicht der Redaktion angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525
Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (leserservice@heise.de)

Das Standard-Abo ist jederzeit mit Wirkung zur übernächsten Ausgabe kündbar.

Das c't-Plus-Abo läuft mindestens ein Jahr und ist nach Ablauf der Jahresfrist jeweils zur übernächsten Ausgabe kündbar. Abonnement-Preise siehe Impressum.

c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ct.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des c't-Plus-Abos ist der kostenlose Online-Zugriff auf diese Artikel inbegriffen. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind nur zusammen auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

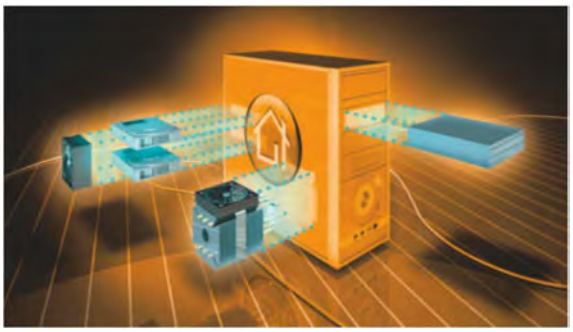
Key-ID: B3B2A12C

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Das bringt c't 2/14

Ab 30. Dezember 2013 am Kiosk **www.ct.de**



Server selbst gebaut

Die Komponenten für einen einfachen Server mit Haswell-Technik kosten weniger als 400 Euro. Bei geschickter Konfiguration arbeitet er sparsamer als manches NAS, rechnet aber viel schneller und läuft mit dem Betriebssystem Ihrer Wahl. Gegen Aufpreis gibt es Profi-Schmankerl, etwa bis zu 32 GByte ECC-SDRAM.

Mehr aus Android herausholen

Android-Smartphones und -Tablets können mehr, als sich auf den ersten Blick erschließt. Unsere umfangreiche Sammlung von Praxistipps beginnt bei der Einrichtung und Datenübernahme vom Altgerät, beschäftigt sich unter anderem mit Rooting und Backup und stellt außergewöhnliche Apps vor.

Die wichtigsten Spiele 2013

Die neue Konsolengeneration ist draußen, aber die coolsten Spiele gab es für die günstigen Vorgänger. Wir stellen die interessantesten Spiele aus 2013 für PC, Konsole und Tablet vor – die überraschendsten Neuentwicklungen fanden wir abseits des Mainstream.

High-Res-Notebooks

Lange gab es Notebooks mit mehr als Full-HD-Auflösung nur von Apple. Inzwischen sind auch Windows-Laptops mit hochauflösenden Displays auf dem Markt. Wir testen, was sie taugen – und ob die hohe Auflösung unter Windows immer noch Probleme macht.

Akku-Technik

Vom Smartphone bis zum Elektroauto treiben Akkus so ziemlich alles an, was fernab von Steckdosen Strom braucht. Stand der Technik sind Lithium-Ionen-Akkus – richtig behandelt liefern sie lange und günstig Energie. Die Industrie forscht bereits an neuen Materialien, die noch höhere Energiedichte und Lebensdauer versprechen.

heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten zu Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung. Mit Fotogalerie zum Mitmachen.

Software-Verzeichnis: Unter www.heise.de/download finden Sie alle wichtigen Programme für Windows, Linux, Macs und Mobilgeräte zum schnellen und sicheren Download.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive

Heft 12/2013 jetzt am Kiosk

Heft 12/2013 jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem iPad oder Android-Tablet – mit unserer kostenlosen App: www.ct.de/app

Änderungen vorbehalten

PLATINION

THE IT ARCHITECTS

Als Tochter der Boston Consulting Group (BCG) hilft Platinion renommierten Kunden im Industrie- und Dienstleistungssektor bei der Bewältigung erfolgskritischer IT-Herausforderungen – in Konzeption und Umsetzung. Platinion ergänzt die Strategiekompetenz von BCG um technologische Expertise für anspruchsvolle Projekte.

Platinion sucht erfahrene IT-Spezialisten mit starkem Gestaltungswillen. Wenn Sie unternehmerisch denken, Erfolg in einem ambitionierten Team suchen und sich attraktive Entwicklungsmöglichkeiten mit vielseitigen Herausforderungen wünschen, dann bewerben Sie sich.

IT Architect (m/w)

Sie arbeiten gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der Platinion GmbH und/oder der Boston Consulting Group auf nationalen und internationalen Kundenprojekten. Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln Sie aktiv und vor Ort überlegene IT-Strategien, -Konzepte sowie -Lösungen und setzen dafür Ihr fundiertes technisches Verständnis, Ihre Erfahrung in IT-Projekten sowie Ihre analytischen und konzeptionellen Fähigkeiten ein.

Nachfolgend einige typische Aufgabengebiete

- Steuerung von Arbeitspaketen/Modulen in erfolgskritischen IT-Umsetzungsprojekten
- Architektur- und Codereviews sowie Umsetzung technischer Durchstiche
- IT-Produktevaluierung und -auswahl
- Erstellung von Fach- und IT-Konzepten
- Analyse und Optimierung von Softwareentwicklungsprozessen sowie der eingesetzten Werkzeuge
- Durchführung von Last- und Performanztests für geschäftskritische IT-Anwendungen

Kenntnisse und Erfahrung

- Ein mit überdurchschnittlichem Erfolg abgeschlossenes Studium mit mathematisch-naturwissenschaftlicher, informationstechnischer oder betriebswirtschaftlicher Ausrichtung
- Erfahrung in der professionellen Softwareentwicklung bzw. im IT-Projektmanagement
- Umfangreiches technisches Fachwissen (objektorientierte Programmiersprachen, Datenbankdesign und -systeme, Komponententechnologien, XML-Standards, aktuelle Technologietrends)
- Expertise in Projektplanung und -controlling
- Außergewöhnliche analytische und konzeptionelle Fähigkeiten
- Verhandlungssichere Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Ausgeprägte Kunden- und Ergebnisorientierung
- Teamgeist, Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten sowie intellektuelle Beweglichkeit
- Sicheres und überzeugendes Auftreten
- Hohe Belastbarkeit und Flexibilität sowie Reisebereitschaft

Bewerben Sie sich bei Platinion –
A company of THE BOSTON CONSULTING GROUP

Weitere Stellenangebote und Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.platinion.de/karriere

Platinion ist an den Standorten Köln und München vertreten. Richten Sie Ihre Bewerbung per Post oder per E-Mail bitte an: Platinion GmbH | Recruiting | Mike Stertz | Im Mediapark 5c | 50670 Köln | E-Mail: recruiting@platinion.de

30 Tage kostenlos
und unverbindlich testen!

sipgate team

Die Telefonanlage im Web

Funktionen

- ✓ Telefonie, Voicemail, Fax und SMS
- ✓ In-/Outbox für jeden Mitarbeiter
- ✓ Administration via Browser
- ✓ Rufnummernblöcke verfügbar
- ✓ Rufnummernmitnahme kostenlos
- ✓ mehrere Standorte verbinden
- ... plus 100 weitere Funktionen

Für bis zu 250 Mitarbeiter

z.B. 3 Mitarbeiter	mtl. 19,95 €[1]
z.B. 25 Mitarbeiter	mtl. 99,95 €[1]
Jederzeit skalierbar, monatlich kündbar	

Günstig telefonieren

Deutschland Festnetz	1,0 ct/min.[1]
Deutschland Mobil	12,9 ct/min.[1]
Ausland	ab 1,7 ct/min.[1]

[1] Alle Preise inkl. 19% MwSt.

www.sipgate.de/team

sipgate team ist die webbasierte, leicht skalierbare Telefonanlage für Ihr Unternehmen. Verlagern Sie Ihre Telefonie ins Internet und sparen Sie sich Telefonanschlüsse, Telefonanlage und Wartungsverträge. Überzeugen Sie sich selbst und **testen Sie sipgate team jetzt 30 Tage lang kostenlos und unverbindlich: www.sipgate.de/team**

sipgate

www.sipgate.de/team